2010 NIAN

SHANGHAI JICHENGDIANLU CHANYE FAZHAN

YANJIUBAOGAO




# 2010年 上海集成电路产业发展研究报告

上海市经济和信息化委员会

上海市集成电路行业协会

上海教育出版社

SHANGHAI EDUCATIONAL PUBLISHING HOUSE




2010 NIAN

SHANGHAI JICHENGDIANLU CHANYE FAZHAN

YANJIUBAOGAO



2010 NIAN
SHANGHAI JICHENGDIANLU CHANYE FAZHAN
YANJIUBAOGAO

# 2010年 上海集成电路产业发展研究报告

上海市经济和信息化委员会
上海市集成电路行业协会

上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL PUBLISHING HOUSE

**图书在版编目（CIP）数据**

2010年上海集成电路产业发展研究报告/上海市经济和信息化委员会编. —上海：上海教育出版社，2010.6
ISBN 978-7-5444-2977-1

Ⅰ.①2 …Ⅱ.①上… Ⅲ.①集成电路—电子工业—经济发展—研究报告—上海市—2010 Ⅳ.①F426.63

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第105598号

**2010年上海集成电路产业发展研究报告**
上海市经济和信息化委员会
上海市集成电路行业协会
上海世纪出版股份有限公司 上海教育出版社 出版发行
易文网：www.ewen.cc
（上海永福路123号 邮政编码:200031）
各地新华书店经销 上海颛辉印刷厂印刷
开本787×1092 1/16 印张19.25 插页2
2010年6月第1版 2010年6月第1次印刷
印数：1-1,000本
ISBN 978-7-5444-2977-1/T·0015 定价：75.00元
（如发生质量问题，读者可向工厂调换）

## 编辑委员会



## 编辑人员

# 序

本书是上海市经济和信息化委员会组织上海市集成电路行业协会、有关研究机构共同编写的第五本《上海集成电路产业发展研究报告》。本书是对 2009 年本市集成电路产业发展情况进行阶段性回顾和展望,资料翔实,可供关心集成电路产业发展的各界人士参阅。

作为信息产业的核心门类,集成电路产业对促进信息化发展、提升综合国力具有重要战略意义。近年来,在国家发展集成电路产业的战略指引下和有关产业政策的鼓励下,上海抓住发展机遇,大力推动以芯片制造业为龙头的集成电路产业发展,逐步形成了涵盖设计、制造、封装、测试和配套服务等环节较为完整的产业链。目前,上海作为国家级微电子产业基地及国家级集成电路研发中心所在地,是国内芯片制造业最集中、产能规模最大、晶圆尺寸最齐全的地区,芯片制造工艺初步跟上国际主流水平;一批芯片设计企业快速成长,在移动终端芯片、数字电视芯片、平板显示驱动芯片、电源控制芯片等领域的自主创新方面获得了一定突破。

2009 年全球金融危机影响进一步加深,上海自身发展转型任务进一步加重。在上海市委、市政府的坚强领导下,认真贯彻落

实“保增长、扩内需、调结构”，以加快推进“四个率先”、建设“四个中心”和筹办世博会为契机，大力推进包括电子信息制造业在内的九大领域高新技术产业化工作，确保经济平稳较快发展，从而推动上海集成电路产业在第二、三季度实现快速回升和第四季度的平稳持续发展。经过全球金融危机洗礼的上海集成电路产业正在进一步迸发出作为新兴战略性产业的巨大活力。

近几年来，全球半导体产业明显呈现三个发展趋势。一是依照摩尔定律，加速推进器件特征尺寸微细化的进程。2009 年全球半导体市场虽然下滑 9%，但集成电路技术竞争激烈程度前所未有。当前 45nm 技术已广泛使用，32nm 产品已经上市，28nm 产品已经问世，相关技术日新月异。二是半导体技术多样化趋势，即超摩尔定律的特种技术大量涌现，节能器件、功率驱动器件、传感器集成和特种器件等新型集成电路和新型器件层出不穷。三是多个半导体领域同时发展。当前除了集成电路和半导体分立器件之外，光伏产业、半导体照明产业和传感器技术蓬勃发展，都为上海集成电路产业发展带来更为广阔的空间。



发展上海集成电路产业任重而道远。我们将在科学发展观的指引下，认真贯彻国家《电子信息产业调整和振兴规划》，以落实国家科技重大专项为抓手，继续推动高新技术产业化工作，努力做大做强集成电路产业，不断提升上海电子信息产业核心竞争力，促进上海产业结构的优化升级。

编辑委员会

2010 年 3 月

# 前　言

2009 年，既是极富挑战的一年，又是充满机遇的一年。

一方面，全球、全国和上海集成电路产业面临的外部发展环境更为复杂严峻，全球金融危机影响进一步加深。集成电路产业发展承受着前所未有的压力，致使 2009 年全球半导体销售收入衰减 9.0%、全国和上海集成电路产业销售规模各下降 11.0%和 12.0%。另一方面，世界新技术发展浪潮此起彼伏，在此当中集成电路愈益显示着其巨大活力和无限生命力。近几年来，按照摩尔定律(Moore's law)，特征尺寸不断缩小的技术节奏由三年一代加速到两年一代，而超摩尔定律(more than Moore's law)的多种技术也日益广泛应用。这些都为集成电路产业的更快发展提供动力。

当前，我国正处于发展的重要战略机遇期，经济发展的基本面和长期趋势没有改变。在国家积极实行刺激经济发展和扩大内需等政策措施的推动下，2009 年我国集成电路产业率先于全球复苏。同时，上海又面临着加快推进"四个率先"、建设"四个中心"和筹备 2010 上海世博会的重大机遇，这些都为上海集成电路产业进一步发展提供契机。今年，上海集成电路产业又进入一个全新的发展阶段。

为了比较全面、系统地反映上海集成电路产业发展概貌，在上海市经济和信息化委员会主导之下，我们从2005年起已连续5年编写了《上海集成电路产业发展研究报告》，今年出版的《2010年上海集成电路产业发展研究报告》在概括介绍2009年全球和全国集成电路产业发展形势的基础上，重点叙述和分析研究上海集成电路产业状况。全书共分八章。其中，第一章为全球半导体产业现状，第二章为我国集成电路产业发展状况，第三章为上海集成电路产业发展况状，第四章对集成电路市场作概括性的分析研究，第五章对近几年来半导体和集成电路的技术发展作分析研究，第六章对上海集成电路产业发展的政策、园区、公共服务平台、人才和环境保护等环境进行重点分析研究。最后，在第八章中对2010～2012年全球、全国和上海集成电路产业的发展趋势进行简单的叙述。

《2010年上海集成电路产业发展研究报告》在编撰中力求内容客观，数据翔实。希望对政府部门进行宏观决策、企业制定经营战略和对关心集成电路产业发展的朋友们具有参考价值。但是，由于编撰时间仓促，错误和疏漏难免，也请批评指正，并表深切的敬意和谢意。

编　者

2010年4月




Ⅰ…………………… 序
Ⅰ…………………… 前言

1 第一章　全球半导体产业现况

4……………………第一节　金融风暴下的全球电子信息产业
4…………………… 一、全球电子产品制造业的整体状况
5…………………… 二、各类电子产品的状况
6…………………… 三、世界各地区的电子产品制造业状况
7…………………… 四、国际产业竞争激烈，企业并购重组加剧
7…………………… 五、各国出台应对金融危机的政策措施
8……………………第二节　2009年全球半导体产业的基本情况
8…………………… 一、2009年全球半导体市场从低谷走向复苏
11…………………… 二、对2010～2011年全球半导体市场的预测由悲观到乐观
13…………………… 三、2008～2009年全球半导体市场的"V型"反弹模式
14…………………… 四、全球半导体市场的区域分布和企业状况
16…………………… 五、生产线、产能及产能利用率



19……………………**第三节 2009年全球半导体产业投资状况**
19…………………… 一、2009年全球半导体产业投资状况
20…………………… 二、2010年全球半导体产业投资预测
21……………………**第四节 2009年全球半导体技术的进展**
22…………………… 一、工艺技术的进展
25…………………… 二、产品及产品技术的进展
29……………………**第五节 全球集成电路设计业及晶圆代工业**
29…………………… 一、全球集成电路设计业
32…………………… 二、全球晶圆代工业

35 **第二章 我国集成电路产业发展现状**

37……………………**第一节 2009年我国电子信息产业发展状况**
38…………………… 一、产业规模继续扩大
38…………………… 二、发展速度总体回落,"前低后高"态势明显
40…………………… 三、产业发展实力增强
41……………………**第二节 我国集成电路市场**
41…………………… 一、2009年我国集成电路市场首次出现负增长
43…………………… 二、我国集成电路的市场结构

45…………………… 三、集成电路进出口状况
45…………………… 四、集成电路市场的品牌结构
46……………………**第三节　我国集成电路产业发展的基本情况**
47…………………… 一、我国集成电路产业规模
48…………………… 二、我国集成电路产业结构
50…………………… 三、我国集成电路产业分布
51……………………**第四节　我国集成电路设计业**
51…………………… 一、设计业的基本情况
52…………………… 二、设计业的技术水平及产品
55…………………… 三、企业状况
57……………………**第五节　我国集成电路芯片制造业**
57…………………… 一、产业规模
58…………………… 二、企业状况
62……………………**第六节　我国集成电路封装测试业**
62…………………… 一、产业规模
63…………………… 二、企业分布
64…………………… 三、产品及技术水平
67……………………**第七节　我国半导体设备、材料业**
67…………………… 一、我国半导体设备业的发展状况
70…………………… 二、我国半导体材料业的发展状况

77 第三章　上海集成电路产业发展现状

80……………………第一节　上海集成电路产业的基本情况
80……………………　一、产业规模
82……………………　二、产业结构
84……………………　三、产业投资
87……………………第二节　上海集成电路芯片制造业
88……………………　一、产业规模
89……………………　二、企业及生产线状况
91……………………　三、工艺技术水平
93……………………第三节　集成电路设计业
93……………………　一、行业规模
94……………………　二、企业状况
96……………………　三、技术水平
98……………………第四节　集成电路封装测试业
98……………………　一、产业规模
99……………………　二、企业状况
101……………………　三、技术水平
101……………………第五节　设备材料业
101……………………　一、行业规模

103······················ 二、企业状况
103······················ 三、技术水平

107 第四章 集成电路市场的分析研究

109······················第一节 全球半导体市场
110······················ 一、全球半导体市场概况
113······················ 二、半导体市场周期
117······················ 三、主要半导体应用市场
126······················第二节 我国集成电路市场
126······················ 一、2009 年我国集成电路市场首度负增长
127······················ 二、2009 年我国集成电路市场的政策效应及特点
130······················ 三、2010 年我国集成电路市场进入新一轮发展期
134······················ 四、2010 年及以后几年我国集成电路应用市场热点的分析

141 第五章 半导体技术发展趋势的分析研究

143······················第一节 解读 ITRS 2009

144…………………… 一、能效
144…………………… 二、新材料
145…………………… 三、450mm 芯片生产线
147……………………**第二节 半导体技术的微细化发展趋势**
147…………………… 一、微细化定义
148…………………… 二、微细化的实例
153……………………**第三节 半导体技术的多样化发展趋势**
154…………………… 一、射频无线通信
156…………………… 二、功率半导体
159…………………… 三、BCD 技术
162…………………… 四、HVMOS(高压 MOS)技术
163……………………**第四节 半导体技术的多领域发展趋势**
163…………………… 一、光伏产业(PV)
168…………………… 二、发光二极管(LED)
172…………………… 三、有机发光二极管(OLED)
175…………………… 四、微机电系统(MEMS)技术

181 **第六章 上海集成电路产业知识产权的研究分析**

183……………………**第一节 上海集成电路产业知识产权服务体系建设和实施**
183…………………… 一、上海集成电路产业知识产权的重要

活动
186…………………… 二、建立和完善上海知识产权服务体系
187…………………… 三、搭建专利交易平台,提高专利运用价值
189……………………**第二节 上海集成电路产业知识产权成果**
189…………………… 一、上海集成电路企业专利申请状况分析
194…………………… 二、上海集成电路企业集成电路布图设计登记状况分析
199……………………**第三节 上海集成电路产业知识产权建设的发展方向**
199…………………… 一、提升知识产权保护意识,推动科学技术创新
201…………………… 二、积极推进技术标准战略,组建自主专利池
204…………………… 三、完善知识产权交易机制,促进成果转化

207 **第七章 上海集成电路产业发展环境的分析研究**

209……………………**第一节 集成电路产业发展的政策环境**
210…………………… 一、党的“十七大”提出“大力推进信息

化与工业化融合”
211………………………… 二、国务院发布《电子信息产业调整和振兴规划》
212………………………… 三、贯彻《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006～2020 年)》,推进国家科技重大专项全面实施
214………………………… 四、上海市人民政府颁布《关于加快推进上海高新技术产业化的实施意见》
215………………………… 五、与集成电路产业相关的其他政策
215…………………………**第二节 上海集成电路产业园区和公共服务平台建设**
216………………………… 一、上海国家级微电子产业基地建设
217………………………… 二、上海集成电路产业园区
224………………………… 三、上海集成电路产业公共服务平台
231…………………………**第三节 上海集成电路产业人才环境概况**
231………………………… 一、上海集成电路产业的人才结构和人才现状
234………………………… 二、上海集成电路产业的人才培养
242………………………… 三、深入开展人才环境建设的有关政策和措施
249…………………………**第四节 上海集成电路产业的节能减排和保护环境**
250………………………… 一、2009 年我国和上海市节能减排和保

护环境法律法规推进状况
251…………………… 二、集成电路生产中的节能减排和保护环境的分析

## 257 第八章 对于未来三年集成电路产业发展预测及展望

259……………………**第一节 2010～2012 年全球半导体市场的预测和展望**
259…………………… 一、未来三年全球电子信息产业的发展趋势
262…………………… 二、未来三年全球半导体产业发展的总体趋势
266…………………… 三、对增长最快的 IC 产品的预测
267…………………… 四、对于全球晶圆代工业的预测
268……………………**第二节 2009～2012 年我国和上海集成电路产业发展的预测和展望**
269…………………… 一、国内需求依然旺盛，电子信息产品市场依然看好
270…………………… 二、2010～2012 年我国集成电路产业发展趋势和预测
272…………………… 三、我国集成电路产业发展的预测和展望

275……………………**第三节　上海集成电路产业发展趋势及预测**
275…………………… 一、2010～2012年上海集成电路产业的整体发展趋势及预测
278…………………… 二、2010～2012年上海集成电路产业发展的重点任务

## 281 附　录

283……………………2009年度上海集成电路产业大事记

# 第一章 1

# 全球半导体产业现状



# 第一章

# 全球半导体产业现状



在世界金融危机和经济衰退的严重冲击下，2009 年全球半导体市场深度下滑。在第一季度出现同比衰减 30％的最低谷后，下半年开始反弹。到 11 月份全球半导体市场已恢复到正常年代的水平。由于第一、二季度的极度衰减，致使 2009 年全年全球半导体市场销售额仅为 2263 亿美元，比 2008 年下降 9％（美国半导体协会 SIA 数据）。

2009 年全球半导体产业经历了“冰火两重天”的局面，同时在产业内部也发生了许多新的变化：市场竞争的激烈前所未有；企业两极分化加剧，兼并重组频频重现；产业投资空前减少，但技术创新马不停蹄；技术创新已普遍成为企业生存和发展的主要支持等。

不言而喻，2009 年全球半导体产业在痛苦中“瘦身”和“变强”，同时为 2010 年全球半导体产业的全面复苏作好了准备。当前，全球半导体产业以新的姿态进入 2010～2012 年硅周期的发展高潮。

# 第一节　金融风暴下的全球电子信息产业

随着世界金融风暴继续蔓延，2009年全球电子信息产品市场大幅度下滑，处于低位调整状态，但全球电子信息技术持续发展的动力依然强劲。

## 一、全球电子产品制造业的整体状况

据《世界电子数据年鉴2009》的统计和预测，由于金融风暴和经济衰退的影响，2008年全球电子产品制造业生产和销售的增速分别仅为1.95%和3.13%，明显低于以往10年的平均增速。2009年全球电子产品制造业的生产及销售规模继续下滑，比2008年又减少了8.32%和5.57%。直到2009年第三季度全球电子产品市场才出现缓慢复苏。图1.1所示的是2006～2009年全球电子产品制造业的产值和销售额的变化情况。

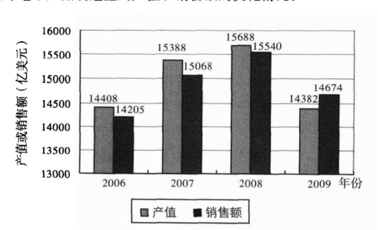



图1.1　2006～2009年全球电子产品制造业产值和销售额

资料来源：世界电子数据年鉴2009，中国电子报2010.01.22.

注：2009年为预测值

## 二、各类电子产品的状况

从各类电子产品的状况来看，2009年电子数据处理设备（主要是计算机类产品）、通信产品、消费类电子产品、办公设备、仪器设备、工业控制设备和电子元器件等的产值和销售额均全面下降。其中，电子元器件下降幅度最大，达到了13%。无线通信产品、电信设备以及电子数据处理产品分别比2008年下降了8.6%、8.0%和7.4%。软件产业受全球经济衰退的影响较小。据市场调研机构Gartner预测，2009年仅下降2.9%。

另一家市场调研机构台湾拓墣产业研究所对半导体、笔记本电脑、手机、LCD电视、LCD面板、太阳能电池、LED及宽带局域网（WLAN）芯片等10类主要电子产品进行了统计和预测：2009年除太阳能电池和LED有所增长外，其余8类电子产品均有不同程度的下降，其中半导体产品的产值下降最为严重。表1.1列出了全球10类主要电子产品2007～2009年产值变化状况。

**表1.1　2007～2009年全球10类主要电子产品产值的变化情况**

| 产品 | 2007（亿美元） | 2008（亿美元） | 2009（亿美元） | 2009/2008增长率 |
|---|---|---|---|---|
| 半导体 | 2556 | 2486 | 2072 | −16.7% |
| 笔记本电脑 | 1034.3 | 1173.8 | 1140 | −2.9% |
| 手机 | 1702 | 1848 | 1820 | −1.5% |
| LCD电视 | 680 | 803 | 800 | −0.4% |
| 大尺寸面板 | 701 | 716.2 | 643.8 | −10.0% |
| 小尺寸面板 | 220.1 | 242.3 | 250.1 | 3.2% |
| 数码相机 | 241.2 | 245.6 | 212.6 | −13.4% |
| 太阳能电池 | 283.01 | 366.1 | 386.26 | 5.5% |
| LED | 66.13 | 68.11 | 70.15 | 3.0% |
| 宽带局域网（WLAN）芯片 | 20.1 | 22.1 | 19.2 | −13.1% |
| 合计 | 7503.8 | 7971.2 | 7414.11 | −7.0% |

资料来源：台湾拓墣产业研究所，2009.11.

三、世界各地区的电子产品制造业状况

2008年9月以后金融危机程度加剧，美、日、欧等发达国家和地区的经济大幅度衰退，减少了对发展中国家和地区的投资，同时也减少了从出口导向型经济体的进口，导致亚太地区多个高度依赖外需的出口导向型经济体遭受严重冲击。2009年全球大多数国家和地区的电子产品产值和销售额都出现了急剧下降的态势。在全球电子产品产值及销售额排名前10位的国家和地区中，唯有中国大陆的产值及销售额保持正增长，在世界电子产品市场中一枝独秀。其余9个国家和地区的产值及销售额大都出现两位数的衰退。

美国仍是全球最大的电子产品的销售市场。其电子产品的产值从2008年衰退2.82%到2009年继续12.96%，电子产品的销售额从2008年略微增长1.02%到2009年下降7.5%，创下了近年来的新低。日本电子产品的产值从2008年正增长8.61%到2009年下降8.98%。西欧国家电子产品市场销售额也普遍下降，尤其是德国，2009年下降13%，下降幅度居西欧各国之首。法国和英国分别下降6.58%和4.77%。

亚太地区电子产品产值下降幅度最大的是以出口为导向的马来西亚和新加坡，分别下降18.68%和19.54%。其次是韩国和我国台湾地区，分别下降14.2%和15.07%。2009年这些新兴市场国家和地区的电子产品销售额也受到冲击，但相比发达国家而言总体下降幅度较小。印度市场反而比2008年增值了5.7%，但整个市场规模不大。

我国大陆，在国家各项“救市”措施的带动下，继续保持全球电子产品产能第一。2009年电子产品产值达到4117.2亿美元，比2008年增长1.4%。但电子产品的市场销售额从过去几年的

两位数增长下降到仅增长1.0%。

四、国际产业竞争激烈，企业并购重组加剧

自全球金融危机爆发后，各国都把贸易救济作为应对本国危机的一个重要手段，纷纷采取了反倾销、反补贴等贸易保障措施以及各种专利诉讼遏制别国产品进入。当前贸易保护呈现多样化、隐蔽化、涉及范围广等特点。据世界银行统计，2008年9月～2009年10月一年多时间里，各国推出或拟推出的保护主义措施有78项，其中48项已付诸实施。

国际金融危机促使电子行业整合力度加大，经济不景气导致行业重新组合。2009年全球信息技术企业并购案件明显增多。许多企业利用资本市场开展并购，进一步整合资源，提升核心竞争力。例如，甲骨文公司以74亿美元收购SUN公司和Virtual Iron公司；EMC公司以18亿美元竞购Data Domain；英特尔以8.84亿美元收购Wind River；松下电器以45亿美元收购三洋电机等。



我国电子制造业和软件业也都把并购作为2009年的工作重点。如浪潮公司收购全球存储器领先企业奇梦达的西安研发中心；长电科技公司参股新加坡先进封装企业APS公司；用友、金蝶等大型ERP软件公司并购其他中、小ERP公司等。

五、各国出台应对金融危机的政策措施

据《中国电子报》2010年1月22日的综合报道，美国总统奥巴马在2009年2月签署的总投资额为7870亿美元的《2009年美国复苏与再投资法案》(ARRA)中，约有1200亿美元投向科技领域，用于支持高新产业的发展。其中涉及的信息产业包括美国宽带网络扩建、医疗信息化、智能电网和智能交通等。

日本总务省在2009年2月公布了“日本ICT新政”，目的是通

过增加ICT投资在3年内创造出数万亿日元规模的ICT相关市场。

欧盟委员会在2009年3月提出了ICT研发与创新战略。该战略提出要增加投资以继续支持ICT研发，并要求欧盟增加世界级信息和通信技术研究机构的数量，以缩小与竞争对手的差距。

韩国政府在2009年9月发布了《IT韩国未来战略》，计划未来5年内加大投资力度，发展信息产业5大核心战略领域。其主要内容是：实现信息产业与汽车、造船、航空等其他产业的融合；发展全球化标准的软件业，取得并保持半导体、显示器和手机等3大领域世界领先地位；推广无线宽带、交互式网络电视、立体电视（3D电视）的发展；构建超高速宽带网络等。

我国在2009年4月出台了《电子信息产业调整和振兴规划》，明确了今后3年我国电子信息产业发展的基本原则、目标、重点任务和政策措施。随后，中央各部委积极推动规划落实。与此同时，各级地方政府积极贯彻落实"扩大内需"的各项政策措施，国家科技重大专项也开始快速实施，极大地促进了我国电子信息产业的企稳回升。



## 第二节　2009年全球半导体产业的基本情况

从2008年第四季度起，全球半导体市场受到世界金融危机的强烈冲击。SIA的数据显示，2008年全球半导体市场销售额降为2486亿美元，同比下降2.8%。其中，集成电路是半导体市场中最主要的产品，销售额为2085.8亿美元，占全球半导体市场销售额的83.9%，同比下跌4.2%。

### 一、2009年全球半导体市场从低谷走向复苏

#### 1. 2009年2月后全球半导体市场持续回升

2009年一季度全球半导体市场受金融加剧危机的影响，呈现出明显下滑的趋势。根据SIA的统计数据，2月份市场规模到达谷底，同比下滑30.1%。3月到8月市场下滑幅度逐月收窄，8月份下滑幅度收至16.1%。虽然市场仍然处于负增长态势，但已呈现明显的反弹趋势。到9月份，全球半导体市场销售额达到206.4亿美元，这是自2008年11月以来首次突破200亿美元的大关。11月和12月销售额更是分别为225亿美元和224.3亿美元，与2008年同期相比，分别增长26%和29%。这表明全球半导体市场已经开始复苏。

图1.2列出了2009年各月与2008年对应月份相比，全球半导体市场销售额的增长率。

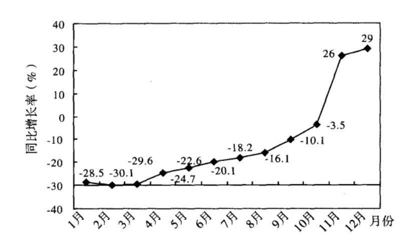



图1.2　2009年各月全球半导体市场销售额的同比增长率

资料来源：SICA（上海市集成电路行业协会）根据SIA数据整理

从2009年各个季度的销售额来看，第一季度为最低谷，仅为460.7亿美元，第二、三、四季度呈现逐步上升趋势，分别为517亿美元、619亿美元、666.3亿美元。图1.3所示的是2008年至2009年各季度全球半导体市场的环比增长态势。

图 1.3　2008～2009 年各季度全球半导体市场的环比增长态势

资料来源：SICA 根据 SIA 数据整理

2. 2009 年全球半导体市场经历了"冰火两重天"的局面

由于 2009 年全球半导体市场经历了"冰火两重天"的局面，因而许多市场调研机构不得不多次修正对 2009 年全球半导体市场的预测。例如，SIA 在 2009 年初全球半导体市场极度困难的情况下，曾预测 2009 年全球半导体市场的销售收入为 1956 亿美元，比 2008 年下跌 21%。6 月以后鉴于市场呈现回升趋势，SIA 修正预测为下降 15%，销售收入可能达到 2113 亿美元。11 月底 SIA 再次修改预测数据，认为 2009 年全球半导体市场的销售收入为 2197 亿美元，仅比 2008 年减少 11.6%。2010 年 2 月初，SIA 最终发表的统计数据是 2263 亿美元，比 2008 年下降 9.0%。全球 IC 销售总量为 5293 亿颗，比 2008 年减少 5.6%。2009 年集成电路的平均销售价格（ASP）为 0.428 美元，比 2008 年减少 3.6%。

其他市场调研机构也都作出不同程度的修正。例如 iSuppli 在年初时预测 2009 年将会衰减 20%，但年底时统计数据显示

2009 年全球半导体产业的总收入为 2267.35 亿美元，跌幅仅为 12.4%。Gartner 在 2009 年一季度时曾预测下降 17%，但三季度后调整全球半导体总收入为 2260 亿美元，比 2008 年下滑 11.4%。

综合世界各市场调研机构最近显示的 2009 年全球半导体市场销售收入的数据如表 1.2 所示。

**表 1.2 世界主要市场调研机构发布的 2009 年全球半导体市场的销售收入**

| 市场调研机构 | 2009 年全球半导体市场销售收入(亿美元) | 2009/2008 销售收入增长率 |
|---|---|---|
| SIA | 2263 | -9.0% |
| Gartner | 2260 | -11.4% |
| iSuppli | 2267.35 | -12.4% |

数据来源：SIA、Gartner、iSuppli，SICA 整理

综合 2002～2009 年全球半导体产业的市场规模及增长率如图 1.4 所示。近 10 年来全球半导体市场在经历了 2000 年增长 35%和 2001 年衰退 32%的大起大落后，2002～2007 年基本处于正常起伏状态，但 2008～2009 年连续两年出现负增长 2.8%和负增长 9.0%，这在全球半导体产业历史上尚为首次。

二、对 2010～2011 年全球半导体市场的预测由悲观到乐观

2009 年一季度全球半导体市场极度困难，同样也影响各市场调研机构对于 2010 年及 2011 年全球半导体市场的预测。

SIA 在 2009 年 6 月时曾预测 2010 年仅增长 6.5%，销售收入为 2083 亿美元；2011 年再增长 6.5%，销售收入为 2219 亿美元，尚不能恢复到 2008 年的水平。

2009 年 11 月底，鉴于全球半导体市场已趋复苏。SIA 对

| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 销售额 | 1407 | 1664 | 2130 | 2275 | 2477 | 2572 | 2486 | 2263 |
| 增长率 | 1.30% | 18.30% | 28.00% | 6.80% | 8.90% | 3.80% | -2.80% | -9.00% |

图 1.4　2002～2009 年全球半导体市场销售规模及增长率

数据来源：SICA 根据 SIA 历年数据整理

2010 年的增长率修正为 10.2%，销售额为 2421 亿美元，基本达到 2008 年的水平；2011 年再增长 8.4%，达 2623 亿美元，超过 2008 年的水平。

图 1.5 表示 SIA 在 2009 年 6 月及 11 月底的两次预测数值。

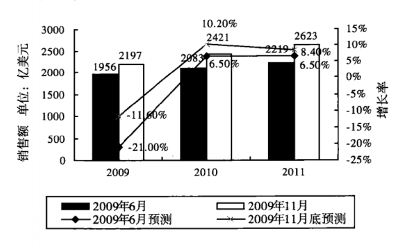



图 1.5　SIA 在 2009 年 6 月及 11 月底的两次对 2010～2011 年全球半导体市场的预测数值

### 三、2008～2009 年全球半导体市场的“V 型”反弹模式

2009 年是近 36 年来全球半导体产业最为沮丧的一年。全球半导体业界对于这次全球半导体市场的衰退——复苏模式是 V 型、U 型、L 型还是 W 型，众说纷纭。在 2009 年底举行的 SEMI-ISS（国际半导体设备材料协会产业战略论坛）上，越来越多的经济学家上调对 2010 年全球经济形势的预测，同时半导体业界人士普遍认为这次反弹模式是 V 型，而不是 U 型，更不是 L 型。图 1.6 表示了 2005～2010 年各季度全球集成电路出货量的情况。显然，从 2005 年一季度到 2008 年三季度全球集成电路出货量基本呈逐季增长的态势，从 2008 年四季度到 2009 年一季度呈急剧下降的态势，2009 年一季度的出货量仅与 2005 年二季度相当。但 2009 年二季度以后呈快速增长的态势，直至 2010 年基本维持在一个较高的水平上。从整体上看，2008 年三季度至 2009 年四季度全球集成电路出货量呈现明显的 V 型走势，也就反映了 2008～2009 年全球半导体产业的衰退——复苏模式呈现 V 型。衰退周期共 15 个月。



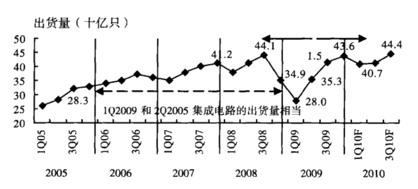



图 1.6 2005～2010 年各季度全球集成电路出货量变化趋势

资料来源：2009 SEMISS

四、全球半导体市场的区域分布和企业状况

对于全球半导体市场的区域分布有两种统计方法：一种是以发生于该地区的实际销售额进行统计，另一种是以厂商总部所在地进行销售额统计。SIA 及 iSuppli 分别就以上两种不同的统计方法发布了统计结果。

SIA 对 2009 年各地区的实际销售额的统计结果如表 1.3 所示。2009 年美国半导体市场销售额为 385 亿美元，较去年增长 1.7%；日本半导体市场销售额为 383 亿美元，较去年减少 21.0%；欧洲半导体市场销售额为 299 亿美元，较去年减少 21.9%，亚太地区的半导体市场销售额为 1196 亿美元，较去年减少 3.5%。亚太地区占全球半导体市场 53%的份额。

**表 1.3 2009 年全球各半导体市场实际销售额的地区分布**

单位：亿美元

| 区域 | 2009 年销售收入 | 2008 年销售收入 | 2009/2008 销售收入变化 | 市场份额 |
|---|---|---|---|---|
| 美国 | 385.0 | 378.5 | 1.7% | 17.0% |
| 日本 | 383.0 | 484.8 | －21.0% | 16.9% |
| 欧洲 | 299.0 | 383.0 | －21.9% | 13.2% |
| 亚太地区 | 1196.0 | 1239.7 | －3.5% | 52.9% |
| 全球 | 2263.0 | 2486.0 | －9.0% | 100% |

资料来源：SIA，2010.02.

据 iSuppli 的统计分析，就公司总部所在地的销售收入而言，2009 年全球半导体市场的区域分布如表 1.4 所示。其中，亚太地区（不包括日本）是唯一实现增长的区域，年度总收入为 433.89 亿美元，同比增长 0.3%，占全球份额的 19.1%。而北美、日本、欧洲（包括中东和非洲）分别下滑 11.3%、17.8%和 24.2%，占全球份额分别为 48.3%、22.4%和 10.1%。

**表 1.4　2009 年全球半导体市场按厂商总部所在地的区域分布**

单位：亿美元

| 区　域 | 2009 年销售收入 | 2008 年销售收入 | 2009/2008 销售收入变化 | 市场份额 |
|---|---|---|---|---|
| 北美 | 1094.18 | 1233.04 | －11.3％ | 48.3％ |
| 日本 | 507.12 | 616.86 | －17.8％ | 22.4％ |
| 欧洲(包括中东及非洲) | 232.16 | 306.47 | －24.2％ | 10.2％ |
| 亚太地区 | 433.89 | 432.71 | 0.3％ | 19.1％ |
| 全球 | 2267.35 | 2589.08 | －12.4％ | 100.0％ |

资料来源：iSuppli，2010.01.

iSuppli 同时也公布了 2009 年全球最大 20 家半导体厂商销售额的统计报告，如表 1.5 所示。

在 2009 年全球最大 20 位厂商排名中，前 5 位(英特尔、三星电子(Samsung)、东芝、德州仪器(TI)和意法半导体)的排序始终未变。台湾地区的联发科由 2008 年的第 24 位上升到 2009 年的第 16 位。在 2009 年全球最大 20 家厂商中，只有三星电子、海力士、联发科(Media Tek)和尔必达(Elpida)4 家厂商实现营业收入的正增长。其中三星电子、海力士和尔必达三家是内存供应商，主要得益于 NAND 闪存市场的增长。由于 2009 年下半年全球内存市场强劲回升，使美光(Micro)和东芝也分别取得了相对较好的表现。联发科作为亚洲手机和无线通信产品芯片供应商取得了巨大成功，推动其排序的迅速上升。在 2009 年下半年全球微处理器市场回暖的驱动下，英特尔和 AMD 的营业收入仅下降 4.0％和 4.6％。高通(Qualcom)继续扩大手机市场的占有率，营业收入仅下降 1.1％。

在 iSuppli 追踪的大约 300 家半导体供应商中，2009 年有 2/3

的厂商营业收入下降,20%的厂商营业收入实现了两位数增长,12家公司仅小幅增长。

**表1.5 2009年全球半导体产业前20大厂商排名表**

| 2008排名 | 2009排名 | 半导体企业 | 2008年收入 | 2009年收入 | 收入变化 | 市场份额 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 英特尔 | 33767 | 32410 | -4.0% | 14.1% |
| 2 | 2 | 三星电子 | 16902 | 17496 | 3.5% | 7.6% |
| 3 | 3 | 东芝 | 11081 | 10819 | -6.9% | 4.5% |
| 4 | 4 | 德州仪器 | 11068 | 9671 | -12.6% | 4.2% |
| 5 | 5 | 意法半导体 | 10325 | 8510 | -17.6% | 3.7% |
| 8 | 6 | 高通 | 6477 | 6409 | -1.1% | 2.8% |
| 9 | 7 | 海力士 | 6023 | 6246 | 3.7% | 2.7% |
| 6 | 8 | AMD | 5455 | 5207 | -4.6% | 2.3% |
| 12 | 9 | 瑞萨科技 | 7017 | 5153 | -26.6% | 2.2% |
| 7 | 10 | 索尼 | 6950 | 4468 | -35.7% | 1.9% |
| 11 | 11 | 英飞凌 | 5954 | 4456 | -25.2% | 1.9% |
| 10 | 12 | NEC电子 | 5826 | 4384 | -24.8% | 1.9% |
| 14 | 13 | 美光 | 4435 | 4293 | -3.2% | 1.8% |
| 16 | 14 | 博通 | 4643 | 4278 | -7.9% | 1.9% |
| 19 | 15 | 尔必达 | 3599 | 3948 | 9.7% | 1.7% |
| 24 | 16 | 联发科 | 2896 | 3551 | 22.6% | 1.5% |
| 13 | 17 | 飞思卡尔 | 4966 | 3402 | -31.5% | 1.5% |
| 15 | 18 | 松下 | 4473 | 3243 | -27.5% | 1.4% |
| 17 | 19 | 恩智浦 | 4055 | 3240 | -20.1% | 1.4% |
| 18 | 20 | 夏普电子 | 3607 | 2977 | -17.5% | 1.3% |
| TOP20 | | | 159519 | 144161 | -9.6% | 62.6% |
| 其他 | | | 99389 | 86256 | -14.2% | 37.4% |
| 全球 | | | 258908 | 230417 | -11.0% | 100% |

资料来源:iSuppli,2010.03.

## 五、生产线、产能及产能利用率

据SEMI报导,2008年2月至2009年10月底全球有31座

Fab(芯片制造工厂)关闭,且没有一条新建生产线开工建设,这使全球半导体总产能下降2%至3%。2010年全球半导体产能将缓慢回升,估计增长5%左右。

据半导体国际产能统计机构(SICAS)发布的2009年第四季度全球晶圆产能数据为2449.2万片(等值200mm晶圆)。2009年由于全球半导体市场深度衰退,使全球晶圆产能比上年同期减少10.7%,而全球晶圆代工产能比上年同期上升10.6%。

仍以2009年第四季度为例,各种尺寸的MOS晶圆产能比例如图1.7所示,各种特征尺寸MOS晶圆产能分布如图1.8所示。

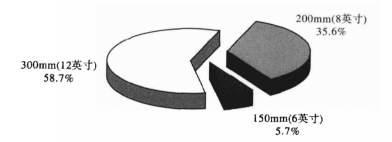



图1.7 各种晶圆尺寸的产能比例(2009Q4)

资料来源:SICAS

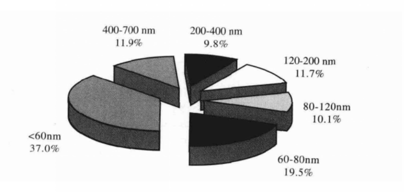



图1.8 各种特征尺寸MOS晶圆的产能分布(2009Q4)

资料来源:SICAS

从晶圆尺寸来看,2009 年 300mm(12 英寸)晶圆产能已占绝对优势,其产能已占总产能的 58.7%,200mm(8 英寸)晶圆产能已减至总产能的 35.6%,而 150mm(6 英寸)晶圆产能仅占 5.7%左右。

从特征尺寸来看,80nm 以下晶圆产能比例已达 56.5%,其中 60nm 以下先进工艺的晶圆产能已占 37.0%。400～700nm 晶圆产能主要由于模拟电路生产需要,保持了 12%左右的份额。

IC Insights 发布了关于 2007 年以来全球半导体产能利用率的数据,如图 1.9 所示。2007 年全球半导体产能利用率基本保持在 90%左右,该状态一直维持到 2008 年第三季度。随后在世界金融危机的严重冲击下,第四季度下降到 68%,2009 年第一季度跌到最低水平 57%。到 2009 年第二季度由于大多数 OEM 为补充库存,促使产能利用率又回复到 78%。紧接着在第三、四季度分别回升到 88%和 89%,趋于正常年份的水平。2009 年全年产能利用率的平均水平为 77.4%。该数字高于 2001 年创下的全年平均 71.2%的最低记录。

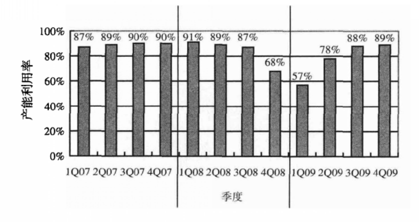



图 1.9　2007～2009 年各季度全球半导体产能利用率

资料来源:SIA、IC Insights

## 第三节　2009年全球半导体产业投资状况

在世界金融危机和全球半导体市场衰退的压力下，2009年上半年全球半导体产能严重过剩。从2009年第四季度起，随着全球半导体市场复苏，半导体产能渐趋紧张。在此形势下全球半导体产业投资也出现了"前紧后松"的局面。

一、2009年全球半导体产业投资状况

根据Gartner发布的数据，2009年全球半导体产业的资本支出为252.6亿美元，比2008年减少42.6%。其中用于半导体设备的投资为162.8亿美元，同比下降46.8%；用于其他的投资89.8亿美元，同比下降32.9%。

另外，根据SEMI报导，2009年投资主要来自下半年。在2009年半导体产业投资中有140亿美元来自六家公司：英特尔、三星电子、东芝、台积电、环球晶圆(Global Foundries)与Inotera(美光和南亚的合资公司)。其中英特尔日本的设备投资为45亿美元，目标是将制造工艺从45nm改进到32nm，并强化32nm工艺制造能力。三星电子计划在2009～2010年合并投资40亿～50亿美元，主要用于将美国奥斯汀的200mm DRAM生产线改造成为300mm NAND闪存生产线，以扩大现有的300mm NAND闪存产能，同时对韩国的其他芯片工厂也进行改造。东芝投资10亿美元用于应对日益增长的NAND闪存的产能需求。环球晶圆在中东ATIC公司(阿布扎比先进技术投资公司)的支持下，2009年投资6亿～7亿美元。Inotera宣布为推进70nm沟槽式技术向50nm堆叠式电容器技术转移需采用浸没式光刻机，在2009～2010年两年中投资16亿美元。台积电(TSMC)在2009年7月

时曾调高2009年投资为23亿美元，联电（UMC）也作出了10至12亿美元的投资计划。

根据SEMI的报告，以上投资主要用于晶圆生产线的技术升级改造和扩充产能。2009年全球Fab的建设费用仅为16亿美元，是最近15年来的最低水平。2009年全球没有一条新建生产线开工。

二、2010年全球半导体产业投资预测

2009年11月后，由于全球半导体产能渐感不足，加上全球半导体库存水平普遍降低以及2010年芯片ASP可能上升，许多半导体制造厂商开始增加2010年投资计划。在此情况下许多市场调研机构大幅度提高对2010年全球半导体产业投资的预测值。Gartner对2009～2014年全球半导体产业资本支出的预测如表1.6。

**表1.6　2009～2014年全球半导体产业资本支出预测**

| 年份 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 半导体整体投资<br>(亿美元)<br>增长率(%) | 252.7<br>-42.6 | 367.3<br>45.3 | 478.3<br>30.2 | 569.6<br>19.1 | 487.3.<br>-14.4 | 536.4<br>10.1 |
| 其中，设备投资<br>(亿美元)<br>增长率(%) | 162.8<br>-46.8 | 254.7<br>56.3 | 326.6<br>28.2 | 385.8<br>18.1 | 314.7<br>-18.4 | 356.0<br>13.1 |
| 其中，晶圆制造设备投资<br>(亿美元)<br>增长率(%) | 125.7<br>-48.1 | 196.9<br>56.6 | 254.5<br>29.3 | 304.7<br>19.7 | 253.0<br>-17.0 | 284.8<br>12.6 |
| 封装和组装设备投资<br>(亿美元)<br>增长率(%) | 23.8<br>-40.5 | 36.3<br>52.8 | 46.3<br>27.3 | 52.7<br>13.9 | 40.0<br>-24.2 | 46.9<br>17.3 |
| 自动测试设备投资<br>(亿美元)<br>增长率(%) | 13.5<br>-44.9 | 21.5<br>59.7 | 25.8<br>20.1 | 28.5<br>10.2 | 21.8<br>-23.6 | 24.4<br>12.3 |
| 其他资本支出<br>(亿美元)<br>增长率(%) | 89.8<br>-32.9 | 112.6<br>25.4 | 151.7<br>34.7 | 183.7<br>21.2 | 172.7<br>-6.0 | 180.3<br>4.4 |

资料来源：Gartner，2009.12.

根据 Gartner 的预测，2010 年全球半导体产业的资本支出将增长 45.3%，达到 367.3 亿美元。另外，SEMI 报告也声称，2010 年全球芯片生产线的投资将增加 65%左右。2010 年 1 月 19 日上海华力微电子有限公司宣布全面启动建设 12 英寸芯片生产线，这是 2010 年全球开工建设新生产线的第一声“春雷”。

2010 年全球最大的投资厂商仍为 6 家芯片制造厂商，包括英特尔、三星电子、台积电、闪存联合体(IMFlash)、环球晶圆及 Inotera等。在 2010 年半导体投资方面，世界两大代工企业台积电和联电表现十分活跃，台积电从 2010 年全球半导体市场增长 13.18%和全球代工业增长 25%～29%的期望出发，计划资本支出 48 亿美元。联电也作出了资本支出 12 亿～15 亿美元的计划。这些投资将主要用于大幅度扩充 45/40nm 制程的产能、推动 45nm 制程向 32nm 制程的转化和台积电用于发展 28nm 制程技术。

可以预料，随着 2010 年全球半导体产业投资的大幅度增加，全球将再一次掀起 12 英寸生产线的建设高潮。根据 SEMI 的预测，2010 年全球晶圆产能将比 2009 年增加 5%～7%。



## 第四节　2009 年全球半导体技术的进展

近年来，世界半导体技术正沿着摩尔定律和超摩尔定律两种方式快速发展。按照摩尔定律，半导体技术以硅基 CMOS 技术为基础，继续沿着特征尺寸越来越小的方向前进。2007 年底英特尔和台积电首先导入 45nm 技术，2009 年 12 月英特尔又发布了首款 32nm 技术的芯片。世界半导体技术正以两年一个技术代的速度推进。按照超摩尔定律，半导体技术以产品多功能化为方向，沿着多重技术创新的方式发展。为此，广泛采用了高压功率器

件、模拟集成、MEMS传感器和SIP(系统级封装)等技术,使世界半导体技术越发转入实际解决方案上来。

一、工艺技术的进展

2007年底英特尔和台积电几乎同时导入45nm芯片制造技术,经近两年的发展,至今已成为世界半导体主流技术。进入2008年后,32nm芯片制造技术的开发成为全球半导体巨头竞争的焦点。

全球32nm芯片制造技术开发主要分3个阵营,其中以IBM为首的阵营最为引人注目。该阵营除IBM外,还包括7家大型半导体公司:美国AMD、美国飞思卡尔、德国英飞凌、韩国三星电子、欧盟意法半导体、新加坡特许半导体和日本东芝,然后日本NEC和日立公司也加入了该技术联盟。2008年由IBM阵营推出了32nm体硅CMOS通用制造平台"Common Platform",该平台的工艺采用高K绝缘介质和金属栅极,使器件性能提高约35%,功耗降低约50%。然后,IBM阵营又开发出节电型和高速型两种32nm器件的批量生产技术,并且有可能将32nm标准工艺技术延伸到22nm。从2008年9月开始,32nm通用制造平台进入"流片"试生产,2009年年底基于通用平台的32nm工艺技术开始批量生产。目前已成功试制出ARM处理器内核"Cortex-M3"。

另一个开发32nm技术的阵营是英特尔。英特尔凭借其雄厚的研发资金,在业内率先实现高K介质/金属栅极的量产,开发出最先进的32nm制造技术 ,英特尔该技术制造的芯片可集成19亿个晶体管,2008年英特尔推出了32nm逻辑集成系统芯片和SRAM(静态随机存取存储器)。一般来说,在生产出可实用的SRAM之后代表该项工艺技术已经成熟。2009年英特尔推出了

32nm技术的微处理器并投入批量生产。

台积电开发成功的32nm制造技术不需要采用高K绝缘介质和金属栅极。这种低成本的32nm工艺技术采用了45nm工艺中使用的SiON栅极绝缘介质。该技术与台积电原先开发的40nm工艺低功耗型产品相比，栅极密度增加一倍，工作速度提高50%。在此基础上，2008年10月台积电还公布了其28nm的工艺技术。

鉴于从32nm技术代直接跨越到22nm技术代具有众多技术难题需要解决，因此28nm工艺技术的开发成了2009年技术进步的热点。按照台积电的新技术试产程序表，低功耗SiON介质工艺技术（简称28LP）预计于2010年第一季度进行试产，而采用高性能高K介质/金属栅极的工艺技术（简称28HP）预计于2010年第二季度底开始投入生产，而低功耗高K介质/金属栅极(28HPL)的试产是在以上两者之后推出，于2010年第三季度进行试产。台积电的这三套28nm制程技术是目前半导体业界最全面的28nm工艺组合，适合于3G/4G移动电话、智能上网本(Smart netbook)、无线通讯和可提携式消费性电子等多种低功耗应用。

此外，目前日本富士通微电子株式会社与台积电合作，以台积电先进的技术平台为基础，开发针对28nm逻辑IC产品的高效能工艺。新加坡特许半导体在入环球晶圆之后，获得资金支持，于2009年第四季度推出了32nm制造工艺，并计划于2010年上半年进一步转入28nm技术开发，特许半导体的28nm工艺技术主要从IBM技术联盟中获取，该工艺技术将会使用高K介质/金属栅极(HKMG)技术以及Gate-first技术。

22nm制造技术目前还处于研发阶段，2008年8月IBM首先

在美国 Albany 纳米技术研究室试制成功 22nm 的 SRAM 芯片，但该技术离产业化量产还有相当距离。IBM 的 22nm 工艺技术具有以下 7 个特点：高 K 介质栅极绝缘层/金属栅极，栅极长度小于 25nm 的晶体管，薄隔离层，新的离子注入方式，尖端退火技术，超薄硅化物，镶嵌 Cu 触头等。该技术的光刻采用了高数值孔径(high-NA)的浸没式光刻设备。2009 年，英特尔、三星电子也分别开发成功具有不同特点的 22nm 工艺技术。

对于当前世界各主要半导体制造厂商具备的工艺技术，2009 年 7 月 DIGITIMES 作了概括，如表 1.7 所示。

**表 1.7　世界主要半导体制造厂商的半导体制造技术水平**

| 制造厂商 | 130nm | 90nm | 65nm | 45nm | 32nm | 28nm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 英特尔 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 三星电子 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| IBM | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 意法半导体 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 东芝 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| AMD | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| 德州仪器 | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 富士通 | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| NEC | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 松下 | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 瑞萨 | ■ | ■ | ■ | | | |
| 英飞凌 | ■ | ■ | | | | |
| 索尼 | ■ | ■ | | | | |
| NXP | ■ | ■ | | | | |

资料来源：DIGITIMES，SICA 整理，2009. 07.

## 二、产品及产品技术的进展

### 1. 2009 年各类半导体产品的市场份额

据 Databeans Inc 对全球半导体产品的销售收入的统计和预测，2009～2012 年全球各类半导体产品的市场规模如表 1.8 所示。其中 2009 年的统计数据中，各类半导体产品占全球市场的份额如图 1.10 所示。

表 1.8　全球各类半导体产品的市场规模

| 产　品 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2010/2009 增长率 |
|---|---|---|---|---|---|
| 半导体分立器件 | 14239 | 16136 | 16879 | 18042 | 13.3% |
| 光电器件 | 16974 | 20455 | 23506 | 25639 | 20.5% |
| 传感器 | 4705 | 5451 | 5926 | 6846 | 15.9% |
| 模拟电路(Analog) | 64229 | 69961 | 78471 | 82178 | 8.9% |
| 逻辑电路(Logic) | 31.735 | 35702 | 40125 | 42691 | 12.5% |
| 微处理器(MPU) | 31481 | 34318 | 38783 | 40141 | 9.0% |
| 微控制器(MCU) | 10846 | 12084 | 13376 | 13747 | 11.4% |
| 数字信号处理器(DSP) | 5142 | 5754 | 6392 | 6591 | 11.9% |
| 动态存储器(DRAM) | 22174 | 28471 | 32263 | 32990 | 28.4% |
| 闪存(Flash) | 19472 | 25428 | 31360 | 35405 | 30.6% |
| 其他存储器 | 3038 | 3255 | 3435 | 3281 | 7.1% |
| 合计 | 224036 | 257014 | 290517 | 336362 | 14.7% |

资料来源：Databeans Inc

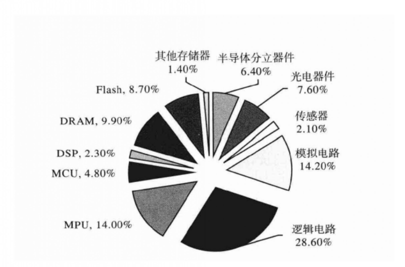



图 1.10 2009 年全球各类半导体产品占全球市场的份额

由此可见，由于2009年全球数字处理设备（主要是笔记本电脑）的增长，促使逻辑电路仍然占市场最大份额的28.6%，模拟电路的份额也有所上升，占14.2%，MPU的市场份额基本不变；2009年上半年DRAM市场衰退严重，其市场份额有所下降。2009年手机等移动通信产品的需求上升，促使NAND－Flash增长了15%，LED增长5%以上，因而使Flash和光电器件的份额也有所增加。

2. 微处理器和存储器

微处理器和存储器（包括DRAM和Flash）是半导体最先进技术的代表产品。2009年尽管全球半导体产业受到金融危机和经济衰退的严重冲击，但在微处理器和存储器的技术提升方面，不断演绎着推陈出新的更替过程。

（1）32nm的CPU正式推向市场

2010年初，英特尔在推出Atom处理器后不久，又将酷睿处理器正式推向市场，新发布的酷睿处理器系列产品包括酷睿i7、i5和i3。该系列产品采用了当前最先进的32nm工艺技术制

造，融入了睿频加速、超线程技术，并首次集成GPU（图形处理器）。过去CPU一直沿着“更高、更快、更强”的技术路线发展，而酷睿处理器i7、i5和i3却实现了“更全能、更聪明、更省电”的宗旨。该系列CPU将涵盖台式机、笔记本电脑和桌面平台的全部应用。

围绕多核目标，2009年推出的多核处理器还有AMD的12核Opteron、英特尔的八核Nehalem-EX（Xeon7500）、IBM的Power7和Sun的第三代Sparc Niagara等。AMD的12核处理器是由两颗六核的芯片封装在一起组成的，属于多芯片组装（MCM）模块，这是目前实现多核CPU的常用方法。

（2）存储器发展“前低后高”

存储器主要包括DRAM和Flash两类，Flash按其电路性能又分为NAND－Flash和NOR－Flash。由于所有的数字处理设备（以计算机为主）都要用存储器，存储器的市场十分广大，市场竞争异常激烈，世界最新的半导体制造技术和最大量的半导体投资首先体现于存储器领域，存储器已成为全球半导体市场的风向标。近年来，存储器生产仅集中于三星电子、海力士、美光、尔必达、东芝、奇梦达、力晶和瑞晶等少数大型半导体厂商。这些厂商为了降低存储器生产成本，提高市场竞争力，除了不断采用更小特征尺寸设计和制造存储器芯片之外，还发展超级工厂（MegaFab），以实现每月10万片以上12英寸晶圆的生产规模。

2005～2009年全球存储器的销售收入和投资额如表1.9所示。由此可见，2009年全球存储器的销售收入为202亿美元，比2008年减少14%，也是跌到了2004年以来的最低点。2009年全球存储器市场呈现十分明显的“前低后高”态势。上半年市场极

度萧条，产能过剩，平均销售价格低于生产成本，在多重压力下，导致奇梦达宣告破产。下半年存储器明显回升，出现了市场偏紧的局面。第四季度 DRAM 平均价格也比第一季度上升 65%。预计 2010 年将有 30%以上的增长。

**表 1.9 2005～2009 年全球存储器的销售收入和投资额**

| 年份 | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 销售 | 金额(10 亿美元) | 25.1 | 33.9 | 31.4 | 23.5 | 20.2 |
| | 增长率 | -4.9% | 35.1% | -7.4% | -25.2% | -14.0% |
| 投资 | 金额(10 亿美元) | 13.5 | 15.4 | 21.1 | 10.7 | 4.4 |
| | 增长率 | 25.0% | 14.1% | 37.0% | -49.3% | -58.9% |

资料来源：iSuppli，2009.12.

从制造技术水平而言，NAND－Flash 走在最前列，已进入 4x-3xnm 领域，其次是 DRAM 进入到 5x-4xnm 领域。进入 2009 年后，DRAM 技术发生两大重要转折。一是存储器结构由 DDR2 转向 DDR3；二是存储器制程向更小尺寸推进，三星电子和海力士从 50nm 转向 40nm 制程，美光从 70nm 转向 50nm，尔必达、力晶和瑞晶由 65nm 转向 40nm。依照 DRAM 过去发展的历史经验，在制程大转换后一两年内必然会引起一个新的发展高潮。

在 2009 年的市场表现与 DRAM 基本相同。但由于手机、笔记本电脑和 MP4 等便携式电子产品的需求量提高，出货量比 2008 年增长 15%。Gartner 列出了 2009 年全球 NAND－Flash 十大厂商的排名，见表 1.10。

表 1.10　2009 年全球 NAND—Flash 十大厂商排名

| 2009 年排名 | 厂　商 | 销售额(百万美元) | 市场份额(%) |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 三星 | 5,337 | 37.1 |
| 2 | 东芝 | 3,570 | 24.8 |
| 3 | 晟碟 | 1,997 | 13.9 |
| 4 | 美光 | 1,203 | 8.4 |
| 5 | 海力士 | 1,066 | 7.4 |
| 6 | 英特尔 | 826 | 5.7 |
| 7 | 恒忆 | 330 | 2.3 |
| 8 | 飞索 | 37 | 0.3 |
| 9 | 功率芯片 | 3 | 0.0 |
| 10 | 瑞萨 | 2 | 0.0 |
| 合　计 | | 14,371 | 100.0 |

资料来源:Gartner,2010.03.



## 第五节　全球集成电路设计业及晶圆代工业

### 一、全球集成电路设计业

近 10 年来集成电路设计业是全球半导体产业中成长最快的领域。全球 Fabless 数量由 1999 年的 500 家左右,增加至 2008 年 1300 家。销售收入也从 1998 年的 73 亿美元增加到 2008 年的 542.7 亿美元,增长 7.4 倍以上。而同期全球半导体产业年平均复合增长率仅为 7.8%。2005～2009 年全球集成电路设计业规模及增长率如图 1.10 所示。由此可见 2009 年全球设计业不但没有衰退反而有 1.3%的增长,占全球半导体产业的比重由 2008 年的

19.7%提升至2009年的24.3%。预计到2014年，全球Fabless的比重将提升到30%左右，设计业将越来越显示其巨大的发展潜力。

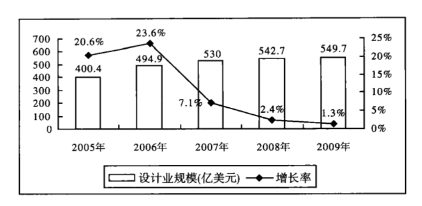



图 1.10 2005～2009年全球集成电路设计业规模及增长

数据来源：GSA（全球移动设备供应商协会），赛迪顾问整理，2010.02.

最近IC Insights公布了2009年度全球Fabless前25名的排行榜，如表1.11。高通以65.85亿美元的销售额排列榜首，AMD（超微）自2008年将其半导体制造部门剥离后已成为名副其实的Fabless公司，按2009年的销售规模排名第二位。联发科由于手机芯片业务发展显著，2009年销售收入为35亿美元，增长22%，最为引人注目。从2007年和2008年连续两年第五位上升到2009年的第四位。

由于受到全球经济衰退的影响，在排名表的前10位中，除高通、联发科和AMD外，其余7家公司的销售收入都有不同程度的下降。而排名表的后15家公司中仅有5家在2009年有所增长，其10家均为下降，平均下滑幅度为13%。

按地区划分，在25家公司中17家来自美国，6家来自台湾，各有1家来自欧洲和日本。可以预料，今后台湾和我国大陆的设计企业将越来越可能跻身全球前25位。

**表 1.11　2009 年全球前 25 名设计企业排名表**

单位：百万美元

| 2009 排名 | 企业名称 | 2009 年销售额 | 2008 年销售额 | 2009/2008 增长率 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 高通 | 6585 | 6477 | 2% |
| 2 | AMD | 5252 | — | — |
| 3 | 博通 | 4190 | 4448 | -6% |
| 4 | 联发科 | 3500 | 2864 | 22% |
| 5 | 英伟达 | 3135 | 3660 | -14% |
| 6 | 马威尔 | 2700 | 3055 | -12% |
| 7 | 赛灵思 | 1675 | 1905 | -12% |
| 8 | LSI Corp | 1445 | 1795 | -19% |
| 9 | Altera | 1165 | 1367 | -15% |
| 10 | 安华高 | 870 | 905 | -4% |
| 11 | Novatek | 819 | 829 | -1% |
| 12 | Himax | 685 | 833 | -18% |
| 13 | Realtek | 615 | 534 | 15% |
| 14 | Mastar | 605 | 454 | 33% |
| 15 | CSR | 600 | 695 | -14% |
| 16 | Qlogic | 530 | 663 | -20% |
| 17 | Atheros | 530 | 472 | 12% |
| 18 | PMC-Sierra | 495 | 525 | -6% |
| 19 | Magachip | 480 | 535 | -10% |
| 20 | Silicon Laba | 441 | 416 | 6% |
| 21 | Zoran | 345 | 380 | -9% |
| 22 | SMSC | 280 | 352 | -20% |
| 23 | Semtech | 250 | 270 | -7% |
| 24 | Rictek | 244 | 217 | 12% |
| 25 | Conexant | 376 | 554 | -57% |
| 合　计 | | 37660 | 34205 | 10.1% |

资料来源：IC Insights

## 二、全球晶圆代工业

受世界金融危机的影响，2009 年上半年全球晶圆代工市场十分萧条，但是下半年开始反弹。2009 年全球晶圆代工市场的销售收入为 221 亿美元，比 2008 年减少 13.4%。另外，由于全球晶圆代工市场竞争异常激烈，并且晶圆生产线的投资规模呈指数增长，因而 2009 年全球代工企业两极分化严重，并购重组时有发生，加之近年来三星电子、IBM 和 TI 加入晶圆代工阵营，全球晶圆代工市场越来越向几个主要代工企业集中。

IC Insights 公布的 2009 年全球晶圆代工企业前 17 家排名如表 1.12 所示。

**表 1.12　2009 年全球主要晶圆代工厂商排名表**

| 2009 排名 | 厂商名称 | 2009 年销售额（百万美元） | 2008 年销售额（百万美元） | 2009/2008 增长率 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 台积电 | 8989 | 10556 | －15% |
| 2 | 联电 | 2815 | 3070 | －8% |
| 3 | 特许 | 1540 | 1743 | －12% |
| 4 | 环球晶圆 | 1101 | 0 | — |
| 5 | 中芯国际 | 1075 | 1353 | －21% |
| 6 | 东浦 | 395 | 490 | －19% |
| 7 | 世界先进 | 382 | 511 | －25% |
| 8 | IBM | 335 | 400 | －16% |
| 9 | 三星电子 | 325 | 370 | －12% |

（续表）

| 2009排名 | 厂商名称 | 2009年销售额（百万美元） | 2008年销售额（百万美元） | 2009/2008增长率 |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 宏力 | 310 | 335 | －7% |
| 11 | 和舰 | 305 | 345 | －12% |
| 12 | Tower | 292 | 252 | 16% |
| 13 | 华虹 NEC | 290 | 250 | －17% |
| 14 | SSMC | 280 | 340 | －18% |
| 15 | 德州仪器 | 250 | 315 | －21% |
| 16 | X－Fab | 223 | 368 | －39% |
| 17 | Magnachip | 220 | 290 | －24% |
| 合　计 | | 19127 | 20988 | －9% |

资料来源：IC Insights，2010. 01.

在全球纯代工企业中台积电和联电仍居领先地位，其中台积电的2009年销售收入为89.89亿美元，是联电的3倍多。而联电的销售收入又大于特许和环球晶圆的总和，可见在近几年中，台积电的地位不可动摇。

特许半导体是1987年新加坡政府为拥有半导体产业而投资设立的，与台积电几乎同时诞生，2009年底被环球晶圆并购，成为环球晶圆在亚太地区的制造基地。环球晶圆是2008年4月由美国超微剥离的半导体制造部门与ATIC合资成立以晶圆代工为核心业务的新公司。ATIC出资21亿美元，拥有65.8%股权，其余34.2%股权由超微拥有。目前，环球晶圆在美国纽约和德国德

累斯登均有12英寸生产工厂。2009年特许半导体已有15.4亿美元销售额,再加上环球晶圆自身销售11亿美元,使环球晶圆的销售额总计达26.4亿美元,逼近联电28亿美元的销售规模。

我国大陆有4家晶圆代工企业进入全球代工前17名,中芯国际(SMIC)列入第五位,上海宏力(Grace)列入第十位,和舰科技(He Jian)和上海华虹NEC(HHNEC)分别列入第十一位和第十三位。

IDM大厂IBM、三星电子和德州仪器是近几年来才跨入代工领域的,目前虽然在全球代工厂商中分别列居第八位、第九位及第十五位,但代工业务成长迅速。以三星电子为例,2006年三星电子的代工收入仅7500万美元,而2007年跃升至3.85亿美元,2008年为3.7亿美元。2009年虽受代工市场萧条的影响,但也达到了3.25亿美元代工收入。

随着全球半导体市场复苏步伐的加快,Fabless和IDM委托代工的订单与日俱增,全球晶圆代工业预计在2010～2012年期间的营业收入年复合增长率将为22%左右,是全球半导体产业平均增速的3倍。

# 第二章 2

# 我国集成电路产业发展现状



# 第二章

# 我国集成电路产业发展现状

2009年，对我国集成电路产业而言既是极富挑战的一年，又是充满机遇的一年。一方面受世界金融危机和处于硅周期谷底等多种因素的影响，另一方面政府和企业上下一致，积极抵御世界金融危机和全球半导体市场严重衰退的影响，拉动内需，转变经济增长方式，调整产品结构，加强自主创新，逆势而上，保持产业少受影响，推动产业尽快回升。2009年国内集成电路产业实现销售额1109亿元，比2008年下降11%。产品产量为414亿块，同比减少0.7%。当前，经历了世界金融危机严峻考验的我国集成电路产业正在以全新的姿态迎来2010～2012年新一轮的发展高潮。

## 第一节　2009年我国电子信息产业发展状况

受世界金融危机影响，2009年是我国电子信息产业发展较为困难的一年。但在全行业努力下，随着国内政策效应不断显现和世界经济逐步回暖，我国电子信息产业自2009年下半年开始企

稳回升，产业发展形势总体向好。2009年我国电子信息产业的基本情况如下。

一、产业规模继续扩大

2009年规模以上电子信息制造业实现收入51305亿元，同比增长0.1%；实现利润1791亿元，同比增长5.2%；出口交货值28932亿元，同比下降5.6%，软件业务收入9513亿元，同比增长25.6%。

二、发展速度总体回落，"前低后高"态势明显

1. 规模以上电子信息制造业增加值有所增长

2009年规模以上电子信息制造业增加值同比增长5.3%，自6月起扭转了上半年下滑的势头，11月及12月长幅明显，但全年比上年下降了7%。2009年规模以上电子信息制造业增加值每月环比增长情况如图2.1所示。

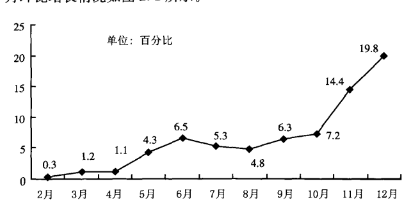



图2.1　2009年规模以上制造业增加值每月环比增长情况

资料来源：中国电子报，2010.03.05.

2. 重点产品增长面不断扩大

从下半年起，实现正增长的重点产品的产品面不断扩大。12月份是全年实现产品增长最好的月份，属于重点监测的27种电

子信息产品中有20种产量实现正增长。彩电、微型计算机和手机等产品分别于4月、5月和9月扭转了下滑势头，集成电路于10月起开始出现月度正增长。2009年主要电子信息产品产量完成情况如表2.1所示。

**表2.1　2009年主要电子信息产品产量完成情况**

| 主要产品名称 | 单　位 | 产　量 | 增　速(%) |
| --- | --- | --- | --- |
| 移动通信手机 | 万部 | 61925 | 10.7 |
| 移动通信基站 | 万信道 | 3022 | 102.2 |
| 彩色电视机 | 万台 | 9899 | 9.6 |
| 微型计算机 | 万部 | 18215 | 33.3 |
| 打印机 | 万台 | 3641 | －13.6 |
| 数码相机 | 万台 | 8026 | －1.7 |
| 集成电路 | 亿块 | 414 | －0.7 |

资料来源：中国电子报，2010.02.05.

3. 外贸出口下滑明显

2009年电子信息产品进出口7719亿美元，同比下降12.8%。这是本世纪以来首次负增长。其中出口4572亿美元，同比下降12.5%，占全国出口的38%。基础产品出口下滑明显，整机产品出口降幅相对较小。进口3147亿美元，同比下降13.5%，占全国进口的31%。11月及12月进出口连续正增长。

4. 投资增速有所回落

2009年全行业500万元以上项目累计投资4147亿元，同比增长17.5%，增幅比上年低15.8%。通信设备行业投资增长较快，增速达到36.5%。电子器件行业投资增长2.8%，其中集成电路行业下降21.7%。全年新开工项目4443个，同比增长41.4%，主要集中于光电器件、通信设备和光纤光缆等领域。

5. 软件行业保持平稳增长

2009年全国软件行业实现业务收入9513亿元，同比增长25.6%，增速比上年减少4.2%。在前三季度中，每月增速呈放慢趋势，自9月份开始回升，11月及12月增速达30%以上。以领域来看，软件技术服务增长31.4%，嵌入式软件比上年下降5%，软件外包服务出口24亿美元，同比增长15%。

三、产业发展实力增强

1. 电子信息产业在国民经济中依然保持重要地位

尽管2009年我国电子信息产业收入下滑，但在全国工业中的比重仍达10%左右，从业人员达755万人，占全部工业从业人员的9%左右。电子信息产品出口超过全国外贸出口1/3，全年降幅低于全国出口2%。

2. 全球电子产品制造大国的地位更加凸显

目前我国已成为世界电子产品第一制造大国。手机、微型计算机、彩电、数码相机和激光视盘机的产量分别占全球的49.9%、60.9%、48.3%、80%和85%，电子信息产品贸易额占全球的15%以上。

3. 全国信息化发展水平进一步提高

到2009年底全国累计电话用户超过10亿户，互联网网民超过3.8亿户，移动网民突破2亿户。目前电话普及率达到56%，城乡居民的彩电、计算机拥有比率均比上年提高3%以上。工业企业信息化建设加快。通信、金融、电力、交通等行业应用软件收入均超过25%。金卡工程稳步推进，目前已累计发放各类IC卡超过70亿片，广泛用于社保、金融、物流以及城市生活各个领域。

4. 科技创新稳步推进

2009年全国信息技术领域专利申请总量达100万件左右，比

上年增长 20%以上，其中发明专利超过 60%。华为、中兴仍位列内地企业专利申请总量排行榜的前两位，申请总量均超过 1 万件。新产品开发保持平稳增长，新产品产值增长 2.3%，占产品销售产值的比重达到 22%，比上年提高 0.3%。

5. 产业运行出现一些新的特点

2009 年以来，国际金融危机对我国电子信息产业带来很大冲击，也在一定程度上促进了产业转型升级。国内市场、内资企业、中西部地区的产业比重进一步攀升，电子元器件行业从以前两年拉动产业增长的重要力量转变成受冲击最明显的行业，产业结构的阶段性特征出现新的变化，具体表现为：

（1）全行业指标增速与工业平均水平差距拉大。

（2）内外销售比例出现变化，国内市场拉动效应明显。

（3）国际金融危机对外向型企业冲击明显，特别是三资企业发展放缓，内资企业比重相对提升。

（4）整机行业调整回升较快，电子元器件行业明显下降。

（5）中西部地区增势明显，东部沿海地区增长趋缓等。



## 第二节　我国集成电路市场

### 一、2009 年我国集成电路市场首次出现负增长

受全球经济衰退，以及电子产品制造业对集成电路需求减少和价格下滑的影响，2009 年我国集成电路市场销售额为 5676 亿元，同比下降 5.0%。这是对我国集成电路市场进行统计以来首次出现负增长，如图 2.2 所示。从 2009 年的走势来看，前 10 个月呈现同比下滑幅度逐步收窄，11 月份出现强劲反弹，12 月份市场同比增速达 40%，复苏迹象明显。可以预料，随着国内外经济好

转和电子产品制造业的回升，2010 年及以后几年，我国集成电路市场将有 10%以上的增长，但如 2005 年增长 30%那样的大幅度增长可能不会再现，我国集成电路市场将走向平稳发展。

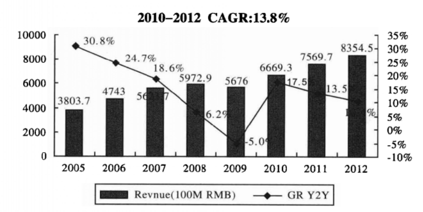



图 2.2　2005～2012 年我国集成电路市场规模及增长率

资料来源：CCID(中国电子信息产业发展研究院)，2010. 03.

尽管 2009 年我国集成电路市场增速减缓，但仍占全球集成电路市场的 1/3 以上，继续保持世界第一大集成电路消费市场的地位。图 2.3 列出了 2003～2009 年我国集成电路市场占全球集成电路市场的比例。

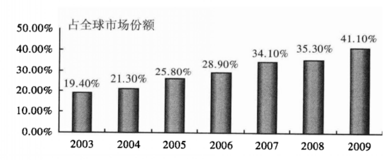



图 2.3　2003～2009 年我国集成电路市场占全球集成电路市场的比例

资料来源：CCID，SICA 整理

由于我国集成电路市场的规模很大，在全球起着举足轻重的

作用。因此，2009 年下半年我国集成电路市场迅速反弹，对全球半导体产业走出这轮低迷起到了主导作用。

二、我国集成电路的市场结构

1. 应用结构

从 2009 年我国集成电路市场的应用领域来看，计算机、消费类和网络通信仍占主要地位。从各应用领域的增速来看（如图 2.4 所示），汽车电子有明显的增长，增幅达 16.3%，计算机得益于笔记本电脑产量增长而有 3.4%的增长。随着 IC 卡应用不断扩展，2009 年 IC 卡芯片增长 6.3%。但是，受市场起伏的影响，消费类集成电路的跌幅达 17.3%。在网络通信方面，2009 年国内手机产量虽有小幅度增长，但芯片价格下滑明显，导致网络通信集成电路销售额下降 5.2%。工业控制芯片跌幅达 13.6%，主要是受工业投资减少的影响。



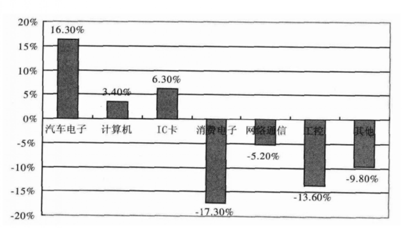



图 2.4　2009 年我国集成电路各应用领域的增长率

资料来源：CCID，2010. 03.

此外，我国物联网、3G 移动通信、智能手机、电子书、医疗电子和安防芯片等新兴领域市场已经启动，虽然目前占整体市场的

比重还较小，但未来不可限量。

2. 产品结构

从2009年我国集成电路市场的产品结构来看，存储器、CPU、通用标准电路（ASSP）和模拟电路等四类产品占的比重较大，各为22.2%、17.8%、15.7%和15.5%（如图2.5所示）。在2009年，CPU和计算机周边电路各有5.6%和2.4%的小幅度增长，MCU、存储器、逻辑电路、嵌入式CPU、DSP、通用标准电路、专用电路（ASIC）和模拟电路等都有不同程度的下跌（如图2.6所示）。

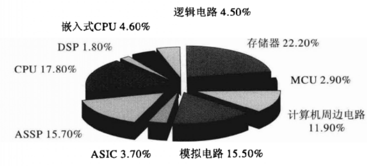



图2.5 2009年我国集成电路市场的产品结构

资料来源：CCID，2010.03.

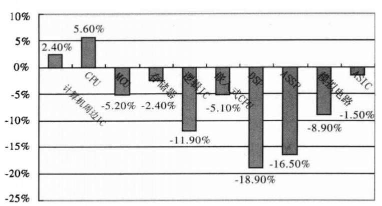



图2.6 2009年我国集成电路各产品种类的增长率

资料来源：CCID，2010.03.

三、集成电路进出口状况

2009年我国集成电路进出口金额都有所下滑。其中进口金额为1198.8亿美元，比上年下滑7.3%；出口金额为233.1亿美元，比上年下滑4.3%，表2.2列出了2005～2009年各年我国集成电路进出口金额、数量及增长率。由此可见，2005～2007年我国集成电路进出口金额的增长率都在30%以上，但近两年来集成电路进出口金额增长率明显下降，甚至出现负增长。

**表2.2 2005～2009年我国集成电路进出口金额及增长率**

| | 年 份 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 进口 | 金额(亿美元) | 734.3 | 955.6 | 1277.3 | 1292.8 | 1198.8 |
| | 增长率(%) | 30.8 | 30.1 | 33.7 | 7.2 | -7.3 |
| | 数量(亿块) | 697.7 | 856.7 | 1233.7 | 1353.8 | 1461.9 |
| | 增长率(%) | 20.0 | 22.8 | 44.0 | 9.7 | 8.0 |
| 出口 | 金额(亿美元) | 120.4 | 173.6 | 235.4 | 243.5 | 233.1 |
| | 增长率(%) | 33.9 | 44.2 | 35.6 | 3.4 | -4.3 |
| | 数量(亿块) | 208.3 | 319.7 | 407.1 | 485.4 | 567.0 |
| | 增长率(%) | 32.3 | 53.5 | 27.3 | 19.2 | 16.8 |

资料来源：CCID，2010.03.

四、集成电路市场的品牌结构

2009年我国集成电路市场的前10位厂商如表2.3所示。受世界金融危机影响，世界集成电路厂商的销售额普遍下降，但这10家厂商占国内市场的比重反而有所增加。英特尔和三星电子仍保持前二位，超微得益于国内PC产量增长，排名上升到第4位，联发科的手机芯片销售急剧增长，上升为第8位。

表 2.3　2009 年我国集成电路市场的品牌结构

| 排　名 | 厂　商 | 销售额(亿元) | 市场份额(%) |
|---|---|---|---|
| 1 | 英特尔 | 1063.6 | 18.7 |
| 2 | 三星 | 379.0 | 6.7 |
| 3 | 海力士 | 248.9 | 4.4 |
| 4 | 超微 | 233.3 | 4.1 |
| 5 | 东芝 | 220.7 | 3.9 |
| 6 | 德州仪器 | 213.6 | 3.8 |
| 7 | 意法半导体 | 184.7 | 3.3 |
| 8 | 联发科 | 166.8 | 2.9 |
| 9 | 恩智浦 | 155.8 | 2.7 |
| 10 | 飞思卡尔 | 140.5 | 2.5 |
|  | 其　他 | 2669.1 | 47.0 |
|  | 合　计 | 5676.0 | 100 |

资料来源:CCID,2010.03.



## 第三节　我国集成电路产业发展的基本情况

受世界金融危机和处于硅周期谷底等多种因素的影响,从2008 年下半年开始,国内集成电路产业的销售收入大幅下滑。但我国政府及时出台各项“救市”措施,有效抵御了世界金融危机的影响。2008 年第四季度国家启动 4 万亿元投资,同时积极扩大内需,实施发放 3G 牌照、家电下乡和家电以旧换新等措施,以拓展国内电子产品消费市场。2009 年 4 月国家颁布了《电子信息产业调整和振兴规划》,同时实施国家科技重大专项。在这些政策和举措的激励下,从 2009 年第二季度起我国集成电路产业触底反弹,第四季度出

现了明显的复苏迹象，为2010年我国集成电路产业再次进入平稳较快的发展奠定了基础。预计2010～2012年我国集成电路产业增速将达到12%至15%，再一次进入发展高速期。

一、我国集成电路产业规模

2009年国内生产集成电路414亿块(2008年为417亿块)，同比减少0.7%；实现销售收入1109亿元(2008年为1246.8亿元)，同比减少11%。2005～2009年我国集成电路产量、销售收入及其增长率如表2.4和图2.7所示。

**表2.4　2005～2009年我国集成电路产量、销售收入及其增长率**

| 年份 | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 产量 | 产量(亿块) | 261.1 | 355.6 | 407.36 | 417.14 | 414 |
| | 增长率 | 19.0% | 36.2% | 14.6% | 2.4% | -0.7% |
| 销售收入 | 销售收入(亿元) | 702.1 | 1006.3 | 1251.3 | 1246.8 | 1109 |
| | 增长率 | 28.8% | 43.3% | 24.3% | -0.4% | -11.0% |

资料来源：赛迪顾问，2010.03.



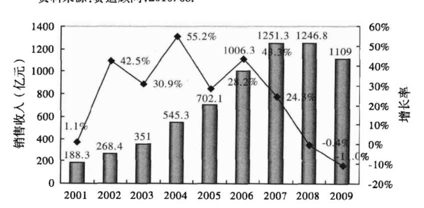



图2.7　2001～2009年我国集成电路产业销售收入及增长率

资料来源：赛迪顾问，2010.03.

由图2.7可见，2001年由于世界网络经济泡沫破灭的影响，

在全球半导体市场衰退(下降32%)的形势下,我国集成电路产业仍保持1.1%的正增长。2002～2006年,每年的增长率基本都在30%以上,5年的平均年复合增长率为40%。2007年后受美国次贷危机和世界金融危机的影响,我国集成电路呈下降趋势,并在2008年及2009年连续两年出现负增长。

2007～2009年各季度我国集成电路产业销售规模的变化趋势如图2.8所示。在2009年第一季度我国集成电路产业下降至最低点,随后各季呈现回升态势,但同比增长率仍为负数,直至第四季度集成电路产业强劲回升,同比增长率达到40%,这表明我国集成电路产业已经开始复苏。

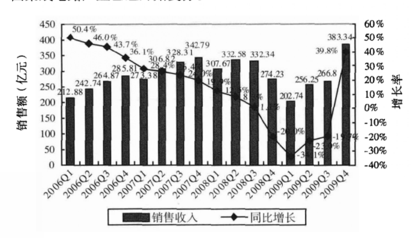



图2.8　2007～2009年各季度我国集成电路产业销售收入及同比增长情况

资料来源:CCID

二、我国集成电路产业结构

2009年我国集成电路各行业的销售收入及其与2008年的比较如图2.9所示。其中集成电路设计业的销售收入为269.92亿元,与2008年相比增长14.8%;芯片制造业的销售收入为341.05亿元,同比减少13.2%,封装测试业的销售收入为498.16亿元,

同比减少 19.5%。

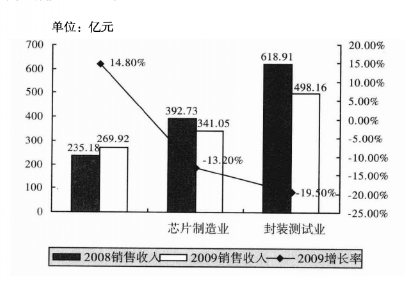



图 2.9　2009 年我国集成电路设计业、芯片制造业、封装测试业的销售收入及与 2008 年比较

由此可见，我国集成电路设计业的销售收入大幅度增长是 2009 年的一大亮点。设计业逆势增长主要得益于两大因素：一是我国内需市场的刚性需求提供了我国集成电路设计业持续发展的基础；二是我国集成电路设计业中虽有 30%的企业因以产品出口为主遭受到世界金融危机严重冲击，但仍有 70%的企业以国内市场为主，经调整技术路线和产品布局后，企业仍然保持发展，并实现增长。而对出口市场依存度很高的芯片制造企业和封装测试企业，2009 年业绩明显减少，致使行业整体大幅度下滑。

图 2.10 表示了 2001～2009 年我国集成电路设计业、芯片制造业和封装测试业的销售收入及各行业所占的比重。由此可见，近几年来设计业的比重持续增大，芯片制造业和封装测试业的比重基本不变或略有减少。

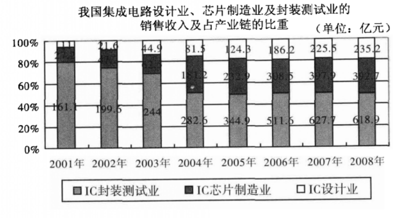



图 2.10　2001～2009 年我国集成电路产业链结构的变化情况

三、我国集成电路产业分布

目前我国集成电路产业主要分布于长三角、京津环渤海湾、珠三角和以成都、西安、重庆、武汉为中心城市的中西部地区。2009 年长三角地区的合计集成电路销售规模为 960 亿元，占全国集成电路产业总销售收入的 80%以上。2008～2009 年上海市、江苏省及浙江省集成电路各行业的销售收入及增长率见表 2.5。2008 年及 2009 年江苏省的销售规模已超过上海市，成为国内集成电路产业第一大省。但在 2009 年世界金融危机影响下，上海市和江苏省的集成电路产业销售规模都减少了 12%左右。浙江省的产业规模相对较小，但硅材料行业在国内占有重要地位，2008 年销售收入达到 65 亿元。京津环渤海湾和珠三角地区是国内设计业最发达的地区，特别是北京市和深圳市，2009 年设计业销售收入各超过 60 亿元和 50 亿元。近两三年来，随着许多集成电路企业落户中西部地区，集成电路芯片制造业、封装测试业和硅材料业发展十分迅速。武汉新芯 12 英寸生产线、成都成芯和重庆渝德 8 英寸生产线建成投产、英特尔成都封装测试工厂扩

产、以及西安应用材料公司技术中心的建设，都为今后中西部地区集成电路产业更快发展奠定了基础。

**表 2.5　2008～2009 年长三角地区集成电路产业销售规模**

单位：亿元

<table>
<tr><th>省/市</th><th colspan="3">上海市</th><th colspan="3">江苏省</th><th colspan="3">浙江省</th></tr>
<tr><th></th><th>2008 年销售额</th><th>2009 年销售额</th><th>增长率(%)</th><th>2008 年销售额</th><th>2009 年销售额</th><th>增长率(%)</th><th>2008 年销售额</th><th>2009 年销售额</th><th>增长率(%)</th></tr>
<tr><td>集成电路产业合计</td><td>457.0</td><td>402.38</td><td>-12.0</td><td>587.63</td><td>517.84</td><td>-11.9</td><td>127.9</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>其中设计业</td><td>45.9</td><td>67.04</td><td>46.1</td><td>48.19</td><td>50.64</td><td>5.1</td><td>9.3</td><td rowspan="3">41.56</td><td>—</td></tr>
<tr><td>芯片制造业</td><td>123.7</td><td>92.80</td><td>-25.0</td><td>175.36</td><td>150.27</td><td>-14.7</td><td rowspan="2">36.8</td><td>—</td></tr>
<tr><td>封装测试业</td><td>263.5</td><td>208.20</td><td>-21.0</td><td>364.08</td><td>251.1</td><td>-31.0</td><td>—</td></tr>
<tr><td>设备材料业</td><td>23.9</td><td>34.34</td><td>43.7%</td><td>—</td><td>65.83</td><td>—</td><td>81.8</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>

资料来源：SICA，江苏省半导体行业协会，浙江省经信委提供数据，SICA 整理



## 第四节　我国集成电路设计业

### 一、设计业的基本情况

在国家实施十大产业调整振兴规划和多项鼓励技术创新项目的支持下，面向 3G 移动通信、数字电视、计算机与网络、移动多媒体等重点领域的集成电路增长较快。2G/3G 手机核心芯片、数字多媒体 MP4 芯片、电子书用核心芯片以及数字电视芯片等增速达到 20%以上，显示出良好的发展势头。

2005～2009 年我国集成电路设计业的销售收入及增长率如图 2.11 所示。

2009 年国内集成电路市场的刚性需求来自两个方面。一方

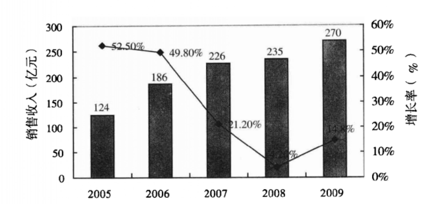



图 2.11　2005～2009 年我国集成电路设计业的销售收入及增长率

资料来源：赛迪顾问

面是国内大型项目的带动。例如，从事通信芯片的设计企业得益于国家发放 3G 牌照和国家对 3G 网络设施的大规模投资。另外，从事数字电视芯片的设计企业得益于我国卫星数字电视的快速发展，销售收入实现大幅增长。另一方面，随着国家实施家电下乡、家电以旧换新等政策措施，从 2009 年 4 月起家电市场快速回升，到第四季度国内家电市场已基本恢复到去年同期水平，因而与家电配套的电源管理电路、LED 驱动电路、信号转换与接口电路等量大面广的集成电路产品呈现较快的增长势头。

在设计企业转“危”为“机”的过程中，许多设计企业采取了“更广、更高、更实”的经营策略，即市场拓展做得更广，技术水平做得更高、经营服务做得更实。不但很快恢复到正常年份的经营水平，而且在产品转型、产品与内需市场密切结合、增强自主创新和开发特色产品等方面都做出超常的业绩。

二、设计业的技术水平及产品

目前我国集成电路设计业的主流技术为 180/150nmCMOS 技术。该技术已广泛用于制造消费类数字电路、各种数模混合

信号电路、RF CMOS、RF ID 和存储器嵌入式 SoC 芯片等集成电路产品之中。2008 年下半年以来，许多设计企业积极开展高端芯片的研发，130nm 及以下尺寸，甚至 90nm 和 65nm 技术的比例迅速上升。这些设计技术已成功用于 3G 移动通信芯片，高速宽带网络芯片，高清数字电视芯片和 64 位 CPU 等产品的开发之中。

近年来随着太阳能电池、半导体照明、LED/OLED 显示和节能功率控制等新兴市场的迅速崛起，模拟集成电路的地位显著上升。HVCMOS、BiCMOS 和 BCD 工艺已成为模拟集成电路领域中的核心技术。

2009 年 12 月由国家工业与信息化部软件与集成电路促进中心(CSIP)主办的第四届"中国芯"评选结果如表 2.6 所示。这些奖项从另一个侧面反映了我国集成电路设计业的整体发展水平，同时也比较集中地反映了近一两年来我国在 3G 手机、高清数字电视和 PC 机芯片等领域取得的研发成果。



**表 2.6　2009 年"中国芯"评选获奖企业及产品**

| 奖项 | 企业名称 | 产品名称 | 型　号 |
|---|---|---|---|
| 最佳市场表现奖 | 北京君正集成电路有限公司 | 多媒体应用处理器 | Jz4740 |
| | 格科微电子(上海)有限公司 | 图像传感器 | 1/7"VGA SOC CMOS |
| | 北京中天联科微电子技术有限公司 | ABS－S 标准的卫星信道解调芯片 | AVL1108 |
| | 北京天碁科技有限公司 | TD－HSDPA 终端基带芯片 | TD60291 |
| | 澜起科技(上海)有限公司 | DVB－C 数字有线电视解调器 | M88DC2800 |

续表

| 奖项 | 企业名称 | 产品名称 | 型　　号 |
|---|---|---|---|
| 最具潜质奖 | 上海坤锐电子科技有限公司 | 超高频电子标签芯片 | QR2233 |
| | 杭州国芯科技股份有限公司 | AVS/MPEG2 交互式高性能解码系统芯片 | GX3101 |
| | 苏州瀚瑞微电子有限公司 | 投射电容式触控芯片 | PIX99032NQ |
| | 雅格罗技(北京)科技有限公司 | 基于 FPGA 技术的可编程芯片 | AG1F4N4L144 |
| | 北京创毅视讯科技有限公司 | 中国移动多媒体广播(CMMB)接收芯片 | IF208 |
| 最佳创新应用奖 | 汉王科技股份有限公司 | 电子书 | N518 |
| | 江苏龙芯梦兰科技有限公司 | 便携式笔记本电脑 | 逸珑 8101 - Yeeloong |
| | 北京中电华大电子设计有限责任公司 | UART 接口无线网卡 | TLG09UA01 |
| | 九阳股份有限公司 | 温暖系列五谷食尚豆浆机 | JYDZ - P11S81 |
| | 北京华旗数码技术实验室有限责任公司 | MP6 网络音响 | E808 |
| 最佳设计企业奖 | 展讯通信(上海)有限公司 | | |
| | 福州瑞芯微电子有限公司 | | |
| | 晶门科技有限公司 | | |

资料来源:中国电子报,2009.12.

由中国半导体行业协会、中国电子材料行业协会、中国电子专用设备工业协会、中国电子报社共同评选出的“第四届(2009 年度)中国半导体创新产品和技术”于 3 月 2 日在《中国电子报》上公布。36 个项目榜上有名,包括集成电路产品和技术 11 项、集成

电路制造技术3项、集成电路封装与测试技术7项、半导体设备和仪器7项、半导体专用材料6项。其中11项集成电路产品和技术的获奖名单如表2.7所示。

**表2.7 第四届(2009年度)中国半导体创新产品和技术项目（集成电路产品和技术部分）**

| 单位名称 | 获奖产品和技术 |
|---|---|
| 北京中天联科微电子技术有限公司 | 基于DVB-SI标准的卫星信道接收解调芯片AVL2108 |
| 北京中星微电子有限公司 | 监控及数字安防多媒体处理器SoC芯片VC07系列 |
| 硅谷数模半导体（北京）有限公司 | Ultra-low-power HDMI Transmitter 超低功耗HDMI发送芯片ANX7150 |
| 国民技术股份有限公司 | SSX43系列安全芯片及系列安全存储产品 |
| 炬力集成电路设计有限公司 | 多功能音频编解码处理器SoC系列芯片ATJ2111 |
| 钜泉光电科技(上海)有限公司 | 三相多功能电能计量芯片ATT7022CU |
| 上海贝岭股份有限公司 | 智能电表核心计量芯片BL65型电能计量芯片 |
| 深圳比亚迪微电子有限公司 | 双节/单节锂电池保护IC系列 |
| 无锡硅动力微电子股份有限公司 | SP3103高速红外数据传输芯片 |
| 矽恩微电子(厦门)有限公司 | 照明LED驱动芯片SN3352 |
| 镇江隆智半导体有限公司 | CMOS工艺全兼容的单层多晶硅嵌入式低功耗闪存芯片 |

资料来源：中国电子报，2010.03.02.

三、企业状况

据初步统计，2009年我国集成电路设计企业共有470家左右，从业人员6万余人。国际金融危机和全球半导体市场严重衰

退加速了我国集成电路设计企业的优胜劣汰和整合重组。个别的设计企业由于产品不适应市场或因资金流短缺而被迫歇业，但绝大多数设计企业经过国际金融危机的严峻考验之后，主动、理性地调整产品结构和经营方式，提升了市场适应能力，企业规模也相应扩大。这些企业的茁壮成长正成为我国集成电路设计业持续发展的基础。

以上海的集成电路设计企业为例，SICA 调查了近 100 家设计企业。在 2009 年，有 50%企业的销售收入获得 5%至 200%不同程度的正增长，18%企业的销售收入与 2008 年基本持平或有小幅度正增长，27%企业的销售收入出现负增长，仅 3 家设计企业因各种原因暂时歇业。

2000～2009 年全国集成电路设计企业数量的变化如图 2.12 所示。

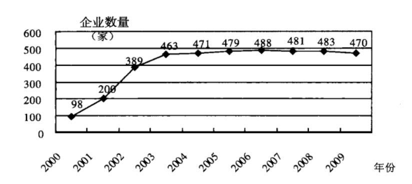



图 2.12　2000～2009 年全国集成电路设计企业数量的变化

资料来源：江苏省半导体行业协会，SICA 整理

2009 年我国十大集成电路设计企业的销售收入排名如表 2.6 所示。2009 年这 10 家设计企业的销售收入为 100.41 亿元，占全国设计企业总销售收入的 37.2%。

表 2.6 2009 年我国十大集成电路设计企业的销售收入排名表

| 排名 | 企业名称 | 2009 年销售额(亿元) |
|---|---|---|
| 1 | 深圳海思半导体有限公司 | 39.11 |
| 2 | 中国华大集成电路设计集团有限公司 | 14.41 |
| 3 | 杭州士兰微电子股份有限公司 | 9.78 |
| 4 | 上海华虹集成电路有限责任公司 | 6.52 |
| 5 | 大唐微电子技术有限公司 | 6.47 |
| 6 | 无锡华润矽科微电子有限公司 | 5.75 |
| 7 | 北京中星微电子有限公司 | 5.20 |
| 8 | 北京中电华大电子设计有限责任公司 | 4.63 |
| 9 | 北京同方微电子有限公司 | 4.50 |
| 10 | 北京海尔集成电路设计有限公司 | 4.04 |
| 合　计 | | 100.41 |

资料来源:CSIA(中国半导体行业协会),2010.03.

## 第五节　我国集成电路芯片制造业

### 一、产业规模

2009 年我国集成电路芯片制造业的销售收入为 341.05 亿元,比 2008 年下降 13.2%。芯片制造业占我国集成电路产业链的比重为 30.8%。

自 2008 年第四季度以来,受世界金融危机和全球半导体市场深度衰退的影响,境外代工业务急剧减少。我国芯片制造业在

2009年出现了自2001年以来连续第二年负增长。表2.8列出了2005～2009年我国芯片制造业的销售收入及增长率。但是，在此困难情况下我国芯片制造企业主动调整产品结构，实现工艺技术升级，发展特色工艺，积极扩展国内市场，从2009年第四季度起企稳回升，甚至几乎所有的芯片制造企业都出现了产能紧张、代工供不应求的局面。2010年1月19日"909工程"升级改造项目上海华力微电子有限公司的12英寸90－65－45nm生产线建设正式启动，这对我国芯片制造业犹如一声春雷，迎来了2010年我国芯片制造业的春天。

**表2.8　2005～2009年我国集成电路芯片制造业销售规模及增长率**

| 年　份 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|
| 销售收入（亿元） | 232.9 | 308.5 | 397.9 | 392.7 | 341.05 |
| 增长率（%） | 28.5 | 32.5 | 30.0 | －1.3 | －13.2 |
| 占产业链比重（%） | 33.2 | 30.7 | 31.8 | 31.5 | 30.8 |

资料来源：SICA整理

二、企业状况

1.2008年以来我国芯片制造业的重大发展

2008年以来我国芯片制造企业的投资整合，生产线新建、扩建和改建情况如下：

2007年12月底，中芯国际（上海）的12英寸生产线竣工，2008年正式投产。同时中芯国际根据代工市场需求，淡出DRAM领域，全部转向逻辑电路代工。这对中芯国际改善企业经济效益起到了明显的作用。2008年9月武汉新芯半导体公司投

资近100亿元建成12英寸生产线，并与世界著名的闪存生产厂商飞索公司(Spansion)合作，接受Flash工艺转移，开展Flash代工。2008年11月大唐微电子投资1.72亿美元，收购中芯国际发行的普通股，拥有中芯国际16.6%股权，并与中芯国际联手发展3G移动通信产品。上海贝岭把芯片制造部门划出成立上海贝岭微电子制造有限公司，上海贝岭股份有限公司专注于集成电路设计。2008年12月河南郑州晶诚科技有限公司投资10亿美元建设的8英寸模拟电路生产线竣工投产。几乎同时，深圳比亚迪股份有限公司以1.71亿元收购宁波中纬积体电路有限公司6英寸生产线，成立宁波比亚迪半导体有限公司，并旨在发展电源管理电路和功率半导体器件芯片。在此期间，华润上华(无锡)二厂的8英寸生产线建成并正式投产。

进入2010年后，“909工程”升级改造项目上海华力微电子有限公司正式成立，并启动12英寸90－65－45nm生产线建设。该项目计划总投资145亿元，注册资金66亿元。计划在2010年底建成投产，实现每月1万片产能，2013年全部建成，达到每月3.5万片产能。“909工程”升级改造项目的启动标志着我国芯片制造业冲破2009年世界金融危机和全球半导体市场深度衰退的阴影，进入到一个自主、健康发展的新阶段。

2. 生产线数量及产能

截至2009年底我国芯片生产线的数量和产能如表2.9所示。据SICA的初步统计，目前国内12英寸晶圆的产能为4万片/月(尚未计及无锡海力士——恒忆)，8英寸晶圆的产能为42万片/月左右，6英寸晶圆的产能为45万片/月左右。

**表 2.9　2009 年我国正在运营的集成电路芯片生产线的分布**

| 晶圆尺寸（英寸） | 单位名称 | 生产线 | 产能（万片/月） | 工艺技术水平（微米） |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 海力士恒忆（无锡） | Fab1 | 10.0 | 0.09－0.04 CMOS |
| | | Fab2 | 4.0 | |
| | 中芯国际（北京） | Fab4 | 2.5 | 0.11－0.65 CMOS |
| | 中芯国际（上海） | Fab8 | 2.0 | 0.09－0.65 CMOS |
| | 武汉新芯 | | 2.5 | 0.09－0.45 CMOS |
| 8 | 中芯国际（上海） | Fab1 | 6.0 | 0.25－0.15 CMOS |
| | | Fab2 | 6.0 | |
| | | Fab3 | 3 | 0.13－0.11 Cu 制程 |
| | 中芯国际（天津） | Fab7 | 1.5 | 0.25 CMOS |
| | 华虹 NEC | Fab1 | 6.5 | 0.25－0.13 |
| | | Fab2 | 2.0 | |
| | 上海宏力 | Fab1 | 3.5 | 0.25－0.12 |
| | 台积电（中国） | Fab1 | 3.0 | 0.25－0.18 CMOS |
| | 上海先进 | Fab3 | 1.5 | 0.35－0.25 数模混合 CMOS |
| | 和舰科技（苏州） | Fab1 | 2.0 | 0.25－0.15 CMOS |
| | | Fab2 | 4.0 | |
| | 晶诚半导体（郑州） | | 3.0 | 0.35－0.18 CMOS |
| | 华润上华（无锡） | | 3.0（一期）<br>6.0（二期） | 0.35－0.15 CMOS |
| | 成芯半导体（成都） | | 3.0 | 0.25－0.18 CMOS |

续表

| 晶圆尺寸（英寸） | 单位名称 | 生产线 | 产能（万片/月） | 工艺技术水平（微米） |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 华润上华(无锡) | Fab1 | 6.0 | 0.35－0.5 CMOS |
| | 华润上华(北京) | Fab3 | 2.0 | 0.35－0.5 模拟 |
| | 华润晶芯(无锡) | Fab5 | 2.5 | 0.35－0.5 模拟及 BCD |
| | 华润华晶(无锡) | | 2.0 | 0.8－1.2 VDMOS |
| | 上海先进 | Fab2 | 2.0 | 0.5－1.5 数模混合，模拟 |
| | 上海新进 | Fab1 Fab2 | 3.0 | 0.5－1.5 BCD |
| | 上海贝岭 | Fab2 | 1.0 | 0.5－1.0 混合信号 |
| | 首钢 NEC(北京) | | 1.5 | 0.35－1.5 CMOS |
| | 北京燕东 | | 1.0 | 0.8 混合信号 |
| | 杭州士兰 | | 2.4 | 0.35－0.6 MOS，双极 |
| | 杭州立昂 | | 1.5 | 0.5－0.8 MOS，BCD |
| | 比亚迪半导体(宁波) | | 3.0 | 0.5－0.8 MOS，BCD |
| | 江苏东光 | | 1.5 | 0.35－0.8 MOS，双极 |
| | 珠海南科 | | 3.0 | 0.35－0.5 CMOS |
| | 深圳方正 | | 2.5 | 0.35－0.5 CMOS |
| | 西岳电子(西安) | | 1.7 | 0.35 MOS，双极 |
| | 福建福顺(福州) | | 1.8 | 0.8 MOS，双极 |
| | 乐山菲尼克斯(四川) | | 3.0 | 0.5 双极 |

资料来源：SICA 整理，2010.03.

2009年我国十大芯片制造企业的排名如表2.10所示，十大芯片制造企业的合计销售额为289.63亿元，占全国芯片制造业总销售额的84.9%。

**表2.10 2009年我国十大芯片制造企业排名表**

| 2009年排名 | 企业名称 | 2009年销售额(亿元) |
|---|---|---|
| 1 | 海力士——恒忆半导体有限公司 | 106.39 |
| 2 | 中芯国际集成电路制造有限公司 | 73.09 |
| 3 | 华润微电子有限公司 | 36.86 |
| 4 | 上海华虹NEC电子有限公司 | 16.41 |
| 5 | 和舰科技(苏州)有限公司 | 12.20 |
| 6 | 上海宏力半导体制造有限公司 | 10.98 |
| 7 | 吉林华微电子股份有限公司 | 10.86 |
| 8 | 台积电(中国)有限公司 | 8.69 |
| 9 | 首钢日电电子有限公司 | 7.34 |
| 10 | 上海新进半导体制造有限公司 | 6.81 |
| 合计 | | 289.63 |

资料来源：CSIA，2010.03.



## 第六节 我国集成电路封装测试业

### 一、产业规模

2009年我国集成电路封装测试业的销售收入为498.16亿元，比2008年减少19.5%，占全国集成电路产业链的比重为44.9%。2005～2009年我国集成电路封装测试业的销售收入及增长率如表2.11所示。在世界金融风暴的影响下，我国集成电路封装测试业已连续两年出现负增长，且在产业链中的比重由50%下降至45%。

**表 2.11 2005～2009 年我国集成电路封装测试业的销售收入及增长率**

| 年 份 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|
| 销售收入(亿元) | 344.7 | 496.6 | 628.2 | 618.9 | 498.2 |
| 增长率 | 31.5% | 44.1% | 26.5% | -1.4% | -19.5 |
| 占产业链比重 | 49.1% | 49.3% | 50.2% | 49.6% | 44.9% |

资料来源:SICA 整理,2010.03.

二、企业分布

我国主要的封装测试企业共有 50 余家,主要分布于长三角,京津环渤海湾、珠三角和以成都、西安、重庆为中心城市的中西部等四大地区,尤以长三角地区集中了我国大部分封装测试企业。近年来中西部地区发展很快,已成为我国第二大封装测试企业密集地区。这些地区的主要企业如表 2.12 所示,各地区集成电路及半导体分立器件的封装测试销售收入(粗略统计)也列于表内。

**表 2.12 我国主要集成电路封装测试企业的分布及 2009 年销售收入(包括半导体分立器件)**

单位:亿元

| 地 区 | 2009 年销售收入 | 占全国封装测试业比重 | 主要企业 |
|---|---|---|---|
| 长三角 | 455.0 | 72.4% | 日月光、星科金朋、安靠、瑞萨、飞索、英飞凌、富士通、松下、宏盛、江阴长电、华润安盛、矽格矽品、NXP、三星、GEM、宏茂、凯虹、新康、国家半导体、AMD、仙童、京隆、东芝等 |
| 京津环渤海湾 | 68.0 | 10.8% | 英飞凌、威讯联合、瑞萨、GE、首钢 NEC 等 |
| 珠三角 | 34.0* | 5.4% | 赛意法、深爱半导体、ST、ASAT、矽德等 |
| 中西部地区 | 71.8* | 11.4% | 英特尔、中芯国际、宇芯、菲尼克斯、IRM-PS、PSI、UNISEM、天水华天、美光等 |
| 合计 | 628.8* | 100% | |

资料来源:SICA 整理,2010.03.

*注:该数据中包括了半导体分立器件的封装测试销售额

2009 年我国十大封装测试企业的排名如表 2.13 所示。2009 年十大企业合计销售收入为 324.01 亿元，占全国封装测试业的份额为 65%。

**表 2.13 2009 年我国十大集成电路封装测试企业排名表**

| 2009 年排名 | 企业名称 | 2009 年销售额（亿元） |
|---|---|---|
| 1 | 飞思卡尔半导体(中国)有限公司 | 65.88 |
| 2 | 威讯联合半导体(北京)有限公司 | 52.85 |
| 3 | 江苏新潮科技集团有限公司 | 42.24 |
| 4 | 上海松下半导体有限公司 | 29.53 |
| 5 | 深圳赛意法微电子有限公司 | 27.91 |
| 6 | 南通华达微电子集团有限公司 | 27.20 |
| 7 | 三星电子(苏州)半导体有限公司 | 20.80 |
| 8 | 日月光封装测试(上海)有限公司 | 19.92 |
| 9 | 瑞萨半导体(北京)有限公司 | 19.10 |
| 10 | 英飞凌科技(无锡)有限公司 | 18.58 |
| 合　　计 | | 324.01 |

资料来源：SICA，2010.03



三、产品及技术水平

目前，我国集成电路封装形式虽然仍以中低档产品（如 DIP、SOP、TSOP 和 QFP 等）为主，但先进的封装形式（如 BGA、CSP、QFN、WLP 和 MCM 等）的比例急剧上升。据赛迪顾问 2009 年 1 月的统计，我国集成电路和半导体分立器件封装的应用市场如图 2.13 所示，封装形式的市场分布如图 2.14 所示。

2009 年，笔记本电脑、手机和平板电视等电子产品市场相对稳定且略有增长，成为我国封装测试市场的主要支撑力量。近几年来，汽车电子、功率控制和安防系统等市场快速发展，推动了新型封装（如各类 BGA、CSP、WLP、MCM 和 SIP 等）的快速发展，在国内围

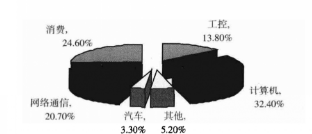



图 2.13 2009 年我国半导体封装的应用市场结构

资料来源:赛迪顾问,2009.01.

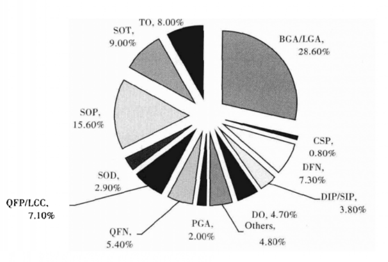



图 2.14 2009 年我国半导体封装形式的市场结构

资料来源:赛迪顾问,2009.01.

绕新型封装形式形成了技术创新的热潮。例如,近两三年来江苏长电科技股份有限公司以实施国家科技重大专项为主线,开展了多个领域的技术开发,包括多圈阵列四边无引脚(MIS)封测技术、高密度硅穿孔(TSV)封装工艺技术、高功率高导热及低成本封测工艺技术、无线 RF 射频电路的封测工艺技术和高密度细间距的倒装封装工艺技术等。南通富士通微电子股份有限公司开展了 12 英寸新型 WLP 圆片级封装、BGA/CSPBGA 封装和汽车电子产品封装等新技

术开发。此外，该公司还针对中国移动多媒体广播系统(CMMB)配套的集成电路产品，专门开发了 SIP BGA(系统级 BGA)封装技术，实现了 BGA 技术和 SIP 技术的融洽创新。

为加快国家科技重大专项“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”的组织实施，引导我国集成电路封装测试产业创新发展，2009 年 12 月 30 日在北京成立了“中国集成电路封装测试产业链技术创新联盟”。该联盟由从事集成电路封装测试产业链的制造、开发、科研、教学的 20 多家单位组成，将围绕集成电路封装测试的新技术、新工艺、新设备、新材料等技术创新，集聚和整合创新资源，开展产学研用结合，加快核心技术攻关、应用和产业化，打破目前我国集成电路封装测试设备和技术依赖国外的局面，全面提升我国集成电路封装测试产业的自主创新能力和产业整体技术水平。

在《第四届(2009 年度)中国半导体创新产品和技术项目》评比中，共有 7 项封装测试技术获奖，具体名单如表 2.14 所示。



**表 2.14 《第四届(2009 年度)中国半导体创新产品和技术项目》集成电路封装与测试技术获奖名单**

| 单位名称 | 获奖产品和技术 |
| --- | --- |
| 江阴长电股份有限公司 | 基于 MIS 的新型方形扁平无引脚封装技术 |
| 江阴长电先进封装有限公司 | 嵌入式无源器件圆片级封装技术 |
| 南通富士通微电子股份有限公司 | BGA/Sip BGA 封装技术及产品 |
| 上海华虹 NEC 电子有限公司 | 芯片超级同测技术(SCT)——超高芯片同测数的晶圆测试系统 |
| 天水华天科技股份有限公司 | 集成电路铜线键合封装技术 |
| 无锡华润安盛科技有限公司 | LQFP－3D 叠层芯片高密度引线封装技术开发 |
| 无锡中微高科电子有限公司 | 多芯片组件(MCM)封装技术 |

资料来源：中国电子报，2010. 03. 02.

## 第七节　我国半导体设备、材料业

### 一、我国半导体设备业的发展状况

半导体设备行业是技术含量极高的行业，长期以来国内90%以上的半导体设备依赖进口。近年来我国半导体设备行业大胆探索，自主创新，开展了多项半导体重大设备的研发。特别是在2009年世界金融危机全球半导体设备市场惨淡之际，我国半导体设备行业抓住机遇，及时应对，稳步发展，保持了半导体设备行业继续增长的态势。

2009年我国10家主要半导体设备制造企业实现销售收入22.95亿元，同比增长8.7%，半导体设备出口交货值为4127.4万元，同比下降31.2%。

表2.15列出了2009年我国10家主要半导体设备制造企业的销售情况。图2.15所示的是2007～2012年我国半导体设备市场规模和国产设备供应预测。



**表2.15　2009年我国10家主要半导体设备制造企业的销售收入**

单位：万元

| 序号 | 单位 | 2009年销售 | | 2009/2008<br>同比增长率 | 2009年<br>出口交货值 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 数量(台) | 金额<br>(不含税) | | |
| 1 | 中电科技集团公司第48研究所 | 451 | 45142 | 13.96% | 0 |
| 2 | 北京京运通科技股份有限公司 | 258 | 43824 | -10.05% | 410 |
| 3 | 江苏华盛天龙光电设备股份有限公司 | 494 | 31300 | 24.26% | 296 |

续表

| 序号 | 单位 | 2009年销售 | | 2009/2008同比增长率 | 2009年出口交货值 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 数量(台) | 金额(不含税) | | |
| 4 | 北京京仪世纪电子股份有限公司 | 358 | 27264 | 25.28% | 0 |
| 5 | 中电科技集团公司第45研究所 | 363 | 24145 | -13.77% | 0 |
| 6 | 兰州瑞德设备制造有限公司 | 988 | 20025 | 46.14% | 2520 |
| 7 | 西安理工晶体科技有限公司 | 278 | 17474 | -8.43% | 564 |
| 8 | 北京七星华创电子股份有限公司 | 151 | 10419 | -7.47% | 346.4 |
| 9 | 上海日进机床有限公司 | 16 | 5497 | — | 0 |
| 10 | 中电科技集团公司第二研究所 | 278 | 4406 | 16.4% | 0 |
| 合　计 | | 3635 | 229496 | 8.71% | 4127.4 |

资料来源：中国电子报，2010.03.02.




图2.15　2007～2012年我国半导体设备市场规模和国产设备供应预测

资料来源：中国电子报，2009.10.20.

1. 太阳能电池设备是目前国产设备的主要市场

2009年随着硅材料的价格的回落，全球及国内太阳能电池产业趋于正常发展。我国半导体设备制造企业及时抓住这个有利时机，发挥我国晶体硅太阳能电池制造设备性价比优于进口设备的优势，积极拓展国内外市场。在以上10家半导体设备制造企业中，有8家是生产太阳能电池设备的，2009年销售收入中太阳能电池设备就占85.2%。

目前，我国不仅可以提供高性价比的太阳能电池的单台设备，而且还可以以新一代国产晶体硅太阳能电池生产示范线为样板，提供整条生产线的所有设备，实施"交钥匙"工程。

此外，近几年来我国还重点开发了LED(发光二极管)前工序(芯片)制造设备和LCD(液晶显示器)生产线中的PECVD(等离子体增强型化学气相沉积)设备和其他设备。

2. 半导体封装测试设备的研发和生产逐成热点

目前，在我国半导体设备本土化的潮流中半导体封装测试设备的研发和生产已成为另一个发展热点。在以上10家半导体设备制造企业中，2009年封装测试设备的销售收入超过2.6亿元，同比增长31.1%，继续保持了增长的态势。其中中电科技集团公司第45研究所的封装测试设备的销售收入就达8327万元，同比增长66.5%。目前，按照国家科技重大专项的安排，在江苏长电科技有限公司建设一条全部由本土化设备组成的封装测试示范生产线，以加速推进国内封装测试设备的研发生产进程。上海微电子装备有限公司自主研制成功的先进封装光刻机已上线试用。另外，用于系统级封装(SIP)的硅通孔(TSV)深刻蚀设备也已进入研发日程。

3. 集成电路芯片制造重大设备开始进入生产线

过去，我国集成电路芯片制造重大设备一直依赖进口，但近

—两年来随着我国自主开发集成电路芯片制造重大设备有所突破，并已进入生产线使用。中微半导体设备（上海）有限公司自主开发的“65nm 耦合反应离子刻蚀设备”在进入中芯国际（上海）12英寸芯片生产线成功使用的基础上，2009 年向台湾和新加坡出口3 台。盛美半导体设备（上海）有限公司的“12 英寸单晶圆片清洗设备”已被无锡海力士——恒忆 12 英寸生产线认可。北京北方微电子公司的“100nm 高密度等离子体刻蚀机”和北京中科信的“大角度离子注入机”也成功进入生产线。

总之，尽管目前国内半导体设备制造业尚未形成大势，但许多技术创新成果已经显现。“第四届（2009 年度）中国半导体创新产品和技术项目”中获奖的半导体设备和仪器如表 2.16 所列。

**表 2.16　“第四届（2009 年度）中国半导体创新产品和技术项目”中获奖的半导体设备和仪器名单**

| 单位名称 | 获奖产品和技术 |
|---|---|
| 安徽铜陵三佳科技股份有限公司 | GS－P－A 型高速单元组合式集成电路自动冲切成型系统 |
| 北京北仪创新真空技术有限责任公司 | XJPD－1000 连续磁控溅射镀膜机 |
| 常州瑞择微电子科技有限公司 | 130 纳米级集成电路光掩模清洗设备 PMC90－001 |
| 大连佳峰电子有限公司 | RF ID 芯片倒装机 FC－RF2010 |
| 洛阳金诺机械工程有限公司 | 单次 5 根硅芯 JN－FZ－400－5 型 |
| 盛美半导体设备（上海）有限公司 | Ultra C45nm 12 英寸单片清洗设备 |
| 中国电子科技集团公司第 45 研究所 | SSJ－100 超声扫描显微镜 |

资料来源：中国电子报，2010. 03. 02.

二、我国半导体材料业的发展状况

我国半导体材料市场自 2002 年以来持续 7 年保持较大幅度的增长。但受世界金融危机和经济衰退的影响，2009 年我国半导

体材料市场首次出现负增长。目前，我国从事半导体材料研究和生产的单位约有300余家，其中从事硅材料生产的企业占了近50%(包括太阳能电池用的硅材料)。表2.17列出了2006～2010年我国硅材料及封装材料的市场规模及增长率。

**表2.17 2006～2010年我国硅材料及封装材料的市场规模及增长率**

| 年份 | | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010(F) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 硅材料 | 市场规模 | 80.0 | 96.0 | 115.4 | 94.6 | 118.3 |
| | 增长率 | 25.6% | 20.0% | 20.2% | -18.0% | 25.0% |
| 封装材料 | 市场规模 | 116.6 | 133.2 | 147.8 | 135.7 | 160.1 |
| | 增长率 | 15.7% | 14.2% | 10.9% | -8.2% | 18.0% |

资料来源:CCID,SICA整理

硅材料是最重要的半导体材料，也是集成电路和半导体器件发展的基础。由于受到世界金融危机和经济衰退的冲击，从2008年第四季度开始，全球硅材料市场急剧恶化。2009年全球半导体级(电子级)硅材料和太阳能级硅材料都出现了负增长。

2009年我国半导体硅材料销售量为5.8亿平方英寸，约占全球市场的8.6%(2009年全球半导体硅材料的出货量为67.07亿平方英寸)，同比下滑4.5%，销售额为59亿元，同比下滑7.3%，这是近7年来首次下滑。2009年随着国际市场多晶硅价格的迅速回落，我国硅材料行业又重新回复到理性发展状态。

在SOI(绝缘体上单晶硅)晶片方面，上海新傲科技有限公司独树一帜，不仅实现6英寸SOI晶片的产业化生产，而且还成为世界著名集成电路制造厂商的SOI晶片供应商。2009年以来，8英寸SOI晶片制造技术已经突破，成为国内SOI领域的领先企业。

1. 硅单晶材料

2009年我国集成电路和半导体分立器件用的硅单晶产量约

为1100吨，比2008年的1200吨有所减少。目前，6英寸及以下尺寸的硅片生产占国内市场的主要份额，其中6英寸硅片可以实现部分自给，5英寸及4英寸硅片可以实现基本自给，3英寸硅片不仅可以满足国内市场需要，而且大量出口。8英寸硅片基本上全部依赖进口，近年来8英寸抛光硅片及外延硅片的制造技术已经取得突破，但抛光硅片的质量稳定性仍须改进。12英寸硅片完全依赖进口。6英寸及以下尺寸的区熔单晶硅片的产量目前占世界第三位，但高质量的区熔单晶硅片仍需依靠进口。

2. 多晶硅材料

近十几年来，由于世界光伏产业的快速发展，作为太阳能电池主要原材料的多晶硅越来越受到各国的重视。全球太阳能电池产量在1996～2009年增长30倍以上，年复合增长率达到36%。预计未来5年内，光伏电池产量将仍保持35%以上的年均复合增长率，预计2010年全球光伏电池的需求量可能超过7GW。



我国对于多晶硅生产十分重视，并给予政策支持。目前，国内上马的多晶硅项目有50多个(如表2.19所列)。但近两三年来随着多晶硅市场价格的大起大落，许多项目处于调整状态。2005年国际市场多晶硅的现货价格为55美元/千克，2006年达到200美元/千克，2007年下半年继续涨到400美元/千克，2008年底随着世界金融危机蔓延，多晶硅价格大幅度回落到120美元/千克，甚至更低。这使国内多晶硅企业遭受很大的压力。

2008年我国多晶硅的实际产量约为2万吨。2009年随着又一项目建成投产，实际产量还有增加。如果已经确定的50余个多晶硅项目全部建成投产，每年我国多晶硅产量会超过14万吨。这将会大大超过全球太阳能电池和集成电路(包括半导体分立器件)实

际生产的需要，这将又一次面临行业调整的艰苦过程。

目前国内多晶硅生产仍大都采用“改良西门子法”。其他如金属冶炼法等制造太阳能电池多晶硅工艺技术也发展迅速。

**表 2.19　国内主要多晶硅生产企业状况**

| 序号 | 企业及项目 | 计划产能（吨/年） | 2008 年产能（吨/年） |
|---|---|---|---|
| 1 | 洛阳中硅一期 | 300 | 300 |
| | 洛阳中硅二期 | 3000 | 1000 |
| 2 | 乐山新光硅业 | 1260 | 1260 |
| 3 | 峨眉半导体厂 | 1000 | 1000 |
| 4 | 云南曲靖爱立信 | 10000 | — |
| 5 | 福建硅杏硅业 | 200 | 200 |
| 6 | 重庆万州（江苏大全） | 6000 | 3000 |
| 7 | 扬州顺大 | 6000 | 1500 |
| 8 | 徐州（中华硅业） | 1000 | 1000 |
| 9 | 亚洲硅业（青海——无锡尚德） | 6000 | 1500 |
| 10 | 无锡中彩集团 | 300 | 300 |
| 11 | 四川乐山（通威集团） | 10000 | 1000 |
| 12 | 四川新津（天威川投） | 3000 | — |
| 13 | 四川乐山（乐电天威） | 3000 | — |
| 14 | 四川新津（四川超磊公司） | 3500 | — |
| 15 | 湖北荆门（武汉珈伟） | 1500 | 1500 |
| 16 | 湖北宜昌（深圳南玻） | 4500 | 1000 |
| 17 | 湖南益阳 | 5000 | 1000 |
| 18 | 江西都昌 | 5000 | — |
| 19 | 辽宁锦州龙海 | 1000 | 1000 |
| 20 | 宁夏石咀山 | 4000 | 1000 |
| 21 | 青海东川（黄河水电） | 1000 | 1000 |
| 22 | 内蒙神州 | 1500 | — |
| 23 | 内蒙大陆投资集团 | 18000 | — |
| 24 | 包头（北京中晶华业） | 1200 | 1200 |
| 25 | 新疆特变 | 12000 | — |
| 合　计 | | 129260 | 19760 |

资料来源：中国电子报，2008. 04. 15.

2. 其他半导体用材料的发展状况

其他半导体用材料主要是指半导体封装材料和晶圆制造所用的光刻胶、抛光液、电镀液及超净高纯化学试剂等。

(1) 半导体封装材料

目前,国内中低档集成电路和大部分半导体分立器件的封装材料基本上可以自给。封装中的一些特殊材料,如高质量银浆、特殊性能的内涂料、特殊规格的引线框架和大部分新型封装基板等还需依赖进口。近几年来我国一些半导体封装材料企业发展迅速。如江苏华威电子有限公司专业生产塑料封装用的环氧模塑封树酯,年产量达 3.6 万吨左右;宁波康强电子股份有限公司的集成电路和半导体分立器件封装框架和江苏贺利氏抬远贵金属材料有限公司的键合金丝的产量和质量都占国内领先地位。特别是近年来一些新发展起来的半导体材料企业更加引人注目,如上海新阳半导体材料股份有限公司自主研发成功的“去毛刺系列化学品及配套清洗设备”、“纯锡电镀液及添加剂”、“高纯度镀铜电镀液”等在实际应用中都取得了良好的声誉。



(2) 化学试剂

各种化学试剂是集成电路和半导体器件制造不可缺少的材料。在光刻胶方面,2009 年 5 月北京科华微电子材料有限公司建成了百吨级的光刻胶生产线,苏州瑞红电子材料有限公司生产的光刻胶也获得国内多家平板显示、太阳能电池和集成电路芯片制造企业采用。安集微电子(上海)有限公司自主研制的 CMP 抛光液已成功用于集成电路芯片的实际生产。该企业十分重视技术创新和知识产权积累,从 2004 年 9 月至 2009 年底已累计申请专利近 200 项。上海华谊微电子材料有限公司、上海化学试剂研究所和江阴市润玛电子材料有限公司共同承担了国家科技重大专

项，开发用于极大规模集成电路的无机和有机超净高纯化学试剂，并取得了显著进展。

2009年我国半导体材料突出的创新成果反映于“第四届(2009年)中国半导体创新产品和技术项目”评选中的获奖项目。详细情况列于表2.20。

**表2.20　“第四届(2009年)中国半导体创新产品和技术项目”评选中获奖的半导体材料项目**

| 单位名称 | 获奖产品和技术 |
| --- | --- |
| 安集微电子(上海)有限公司 | 铜/铜阻挡层抛光液 |
| 江阴市润玛电子材料有限公司 | RM-4氢氟酸 |
| 洛阳中硅高科技有限公司(中国恩菲工程技术有限公司) | 大型低温加压四氯化硅氢化技术与装置研究 |
| 宁波江丰电子材料有限公司 | 超大规模集成电路制造用铝和钽溅射靶材 |
| 上海新阳半导体材料股份有限公司 | 集成电路去毛刺液 |
| 浙江华锦微电子有限公司 | 集成电路封装用引线框架PQFP64 |

资料来源：中国电子报，2010.03.02.



# 第三章 3

# 上海集成电路产业发展现状



# 第三章

# 上海集成电路产业发展现状

2009年，对上海集成电路产业而言，同样是极不平凡的一年。在这一年中，上海集成电路产业经历了从“寒冬”到“暖春”的整个历程，呈现出“先抑后扬”的整体态势。

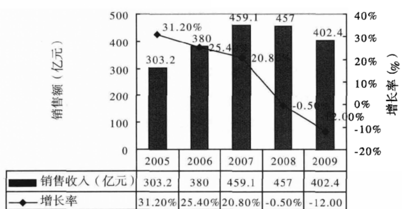
受世界金融危机的影响，从2008年第四季度起，上海集成电路产业一路下滑。2009年第一季度，产业进入低谷，销售收入比2008年同期下跌30%以上。在此严峻形势下，上海市委、市政府积极组织相关部门多次与企业共商对策，“抱团过冬”，逆势而上，充分利用国家刺激经济发展的政策和拉动内需的各项措施，转“危”为“机”，主动改变产业增长模式，积极调整产品结构，努力开拓市场，扩大产品销量。从第二季度起，销售收入迅速回升，到第四季度产业已基本恢复到正常年份发展状况。由于上半年市场滑坡幅度过大，下半年虽然增幅明显，但2009年全年的销售收入仍低于2008年，出现了12%的负增长。

当前，经过了世界金融危机和全球经济衰退严峻考验的上海集成电路产业充满信心，迎接2010～2012年发展高潮的到来。

# 第一节　上海集成电路产业的基本情况

## 一、产业规模

根据 SICA 的统计，2009 年上海集成电路产业的总销售额为 402.38 亿元，比 2008 年下降 12.0%。图 3.1 显示了 2005～2009 年各年上海集成电路产业的销售收入及增长率。由此可见，自 2005 年以来上海集成电路产业销售收入的增长率呈下降趋势。受世界金融危机和全球半导体市场深度衰退的影响，2008～2009 年已连续两年出现了负增长。




| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|
| 销售收入（亿元） | 303.2 | 380 | 459.1 | 457 | 402.4 |
| 增长率 | 31.20% | 25.40% | 20.80% | -0.50% | -12.00 |

图 3.1　2005～2009 年各年上海集成电路产业的销售收入及增长率

资料来源：SICA

2009 年各季度上海集成电路产业销售收入的回升情况如图 3.2 所示。第一季度与 2008 年平均销售水平相比有很大落差。随着二、三季度的快速回升，第四季度已超过 2008 年的平均水平，产业进入复苏状态。

表 3.1 列出了 2009 年全球半导体市场、我国大陆及上海集

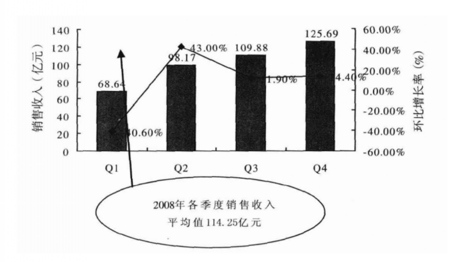



图 3.2　2009 年各季度上海集成电路产业销售收入的增长情况

资料来源：SICA

成电路产业销售收入及增长率的比较。由于 2009 年我国大陆及上海集成电路产业销售收入的下降幅度较大，因此，我国大陆集成电路产业占全球市场份额由 7.3%下降到 7.2%，而上海集成电路产业占全球市场份额由 2.7%下降到 2.6%。



**表 3.1　2009 年全球半导体市场、我国大陆及上海集成电路产业销售收入及增长率的比较**

| 地区 | 全球（亿美元） | | 我国大陆（亿元） | | 其中：上海（亿元） | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2008 年 | 2009 年 | 2008 年 | 2009 年 | 2008 年 | 2009 年 |
| 销售收入 | 2486.0 | 2263 | 1246.8 | 1109 | 457.0 | 402.4 |
| 增长率 | -2.8% | -9.0% | -0.4% | -11.0% | -0.5% | -12.0% |
| 占全球市场份额 | 100% | 100% | 7.3% | 7.2% | 2.7% | 2.6% |

资料来源：SIA、CSIA、SICA

二、产业结构

2005～2009 年上海集成电路各行业的销售收入及增长率如表 3.2 所示。从设计业来看，近几年来设计企业不断增加，行业规模持续扩大，销售收入持续较快增长。尽管 2009 年受到全球集成电路市场低迷的影响，但本市大多设计企业的产品，比较适合国内中低档集成电路市场，因而遭受的冲击较少。同时设计企业积极利用国家发放 3G 牌照、"家电下乡"和"家电以旧换新"等政策措施，快速发展产销对路的产品，造就了 2009 年增长 46.1％的卓著业绩。

就芯片制造业而言，从 2003 年以来上海集成电路芯片制造企业数量没有增加，主要依靠原有企业生产线升级扩产来提升技术水平和扩充产能，由于该行业中 70％以上代工订单来自海外，加之近几年来国际市场竞争加剧和代工价格普遍下降，从 2006 年以后上海芯片制造业的销售收入连续下滑，2009 年下降幅度达 25％，成为上海集成电路产业中受世界金融危机影响最明显的行业。

封装测试业一直占据上海集成电路产业的"半壁江山"，近几年来一直呈现平稳上升趋势。2009 年上半年受全球半导体市场低迷、境外加工产量减少的影响，下滑了 21.0％，但从 2009 年下半年起许多封装测试企业快速回升，进入了满负荷运营状态。

多年来上海集成电路设备材料业的规模一直比较小，每年销售收入基本保持在 20 亿～25 亿元的水平上。2009 年随着自主开发成功的封装材料和化学产品进入市场，设备材料业的销售收入增长 43.7％。这反映了上海集成电路设备材料业的自主创新能力很强，蕴含着很大的发展潜力。

表 3.2　2005～2009 年上海集成电路各行业销售收入及增长率

单位：亿元

| 行业 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2009/2008 增长率 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 设计业 | 14.74 | 24.60 | 36.5 | 45.9 | 67.04 | 46.1% |
| 芯片制造业 | 132.40 | 156.87 | 146.7 | 123.7 | 92.80 | -25.0% |
| 封装测试业 | 136.10 | 174.11 | 252.9 | 263.5 | 208.2 | -21.00% |
| 设备材料业 | 19.93 | 24.42 | 23.0 | 23.9 | 34.34 | 43.70% |
| 合计 | 303.20 | 380.09 | 459.1 | 457.0 | 402.38 | -12.0% |

资料来源：SICA

2009 年上海集成电路各行业占整个集成电路产业链的比重如图 3.3 所示。与 2008 年相比，2009 年设计业的比重迅速上升，由 2008 年的 10.0%上升到 2009 年的 16.7%。这正反映了上海集成电路产业链的结构正在向高技术含量的方向迅速推进。2009 年芯片制造业及封装测试业的比重都有下降，而设备材料业销售规模不大，比重增加不甚显著。

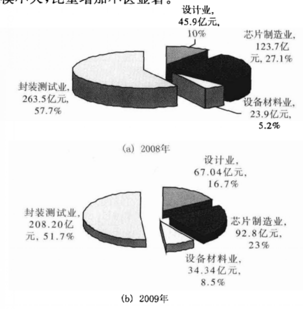



图 3.3　2008～2009 年上海集成电路产业链结构

另外，根据2009年第四季度上海集成电路产业强劲回升的势头可以预料，2010年上海集成电路产业将有大幅度的增长。上海集成电路产业将再次呈现出设计业、芯片制造业、封装测试业和设备材料业全面发展的新局面。

三、产业投资

截至2009年底，上海集成电路产业的累计总投资达193.38亿美元，累计总注册资金为78.86亿美元。

1. 投资额的行业分布

上海集成电路产业总投资和总注册资金按行业的分布如表3.3所示。由此可见，芯片制造业的总投资和总注册资金占据的比重最大，各占全市集成电路产业的58.8%和57.6%。封装测试业其次，设计业再次。设备材料业、智能卡和配套等行业占据的比重较小，因而这些行业的规模也相对偏小。

**表3.3 上海集成电路产业总投资和总注册资金的行业分布**

| 行业 | | 企业数量 | 总投资（亿美元） | | 总注册资金（亿美元） | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 金额（亿美元） | | 占产业链比重 | |
| 设计 | 产品设计 | 173 | 10.86 | 5.8% | 6.77 | 11 9.0% |
| | 设计服务 | 8 | 0.38 | | 0.30 | |
| 芯片制造 | | 11 | 113.75 | 58.8% | 45.43 | 57.6% |
| 封装测试 | | 28 | 38.49 | 19.9% | 15.75 | 20.0% |
| 设备材料 | | 72 | 7.1 | 3.7% | 3.19 | 4.0% |
| 智能卡 | | 26 | 1.87 | 1.0% | 1.32 | 1.7% |
| 配套 | | 21 | 3.32 | 1.7% | 1.73 | 2.2% |
| 其他 | | 48 | 17.55 | 9.1% | 4.31 | 5.5% |
| 合计 | | 387 | 193.38 | 100% | 78.86 | 100% |

资料来源：SICA数据库，2010.02.

2. 投资额的地区分布

上海集成电路产业总投资和总注册资金按上海各区域的分布如表 3.4 所示。其中，张江高科技园区最为集中，集成电路企业的总投资和总注册资金占全市集成电路产业的 67.1% 和 63.1%。其次是漕河泾新兴技术开发区，占全市集成电路产业总投资和总注册资金的 6.1% 和 8.6%。这两个园区也是上海最大的两个集成电路产业园区。

**表 3.4　上海集成电路产业总投资及总注册资金按地区分布**

| 地　区 | | 企业数量 | 总投资（亿美元） | | 总注册资金（亿美元） | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 金额 | 占全市比重 | 金额 | 占全市比重 |
| 浦东 | 张 江 | 133 | 129.81 | 67.1% | 49.72 | 63.1% |
| | 金 桥 | 16 | 4.45 | 2.3% | 2.20 | 2.8% |
| | 外高桥 | 3 | 3.62 | 1.9% | 1.36 | 1.7% |
| | 浦东其他地区 | 30 | 2.71 | 1.4% | 1.69 | 2.1% |
| | 小 计 | 182 | 140.59 | 72.7% | 54.97 | 69.7% |
| 其他 | 漕河泾 | 59 | 11.84 | 6.1% | 6.80 | 8.6% |
| | 科技京城 | 13 | 0.74 | 0.4% | 0.04 | 0.05% |
| | 浦西其他地区 | 133 | 40.21 | 20.8% | 17.05 | 21.6% |
| | 小 计 | 205 | 52.79 | 27.3% | 23.89 | 30.3% |
| 全市合计 | | 387 | 193.38 | 100% | 78.86 | 100% |

资料来源：SICA 整理，2010.02.

3. 重大新增投资项目

（1）“909 工程”升级改造项目全面启动

在党中央、国务院的高度重视和殷切关怀下，在上海市委、市政府的大力支持下，“909 工程”升级改造项目于 2010 年 1 月 19

日全面启动。"909 工程"升级改造项目的主要目标是建设国内第一条国资控股、主要面向国内市场的 12 英寸 90－65－45nm 集成电路芯片生产线。该生产线以加工逻辑芯片和闪存芯片为主，其中为国内企业加工逻辑芯片的比例将超过 50%。项目建设地点位于上海宏力半导体制造有限公司的 12 英寸厂房内。该项目的投资总额为 145 亿元，其中注册资本为 66 亿元。在注册资本的构成中，由上海地方投资 45 亿元，上海华虹、上海宏力等企业共同出资 21 亿元，国家发改委和工信部安排了首期 2 亿元补贴金，项目将于 2010 年底试投产，达到每月 1 万片的产能。到 2013 年项目全部建成后，将达到月产 3.5 万片的产能。到 2013 年项目全部建成后，将达到月产 3.5 万片的产能。

(2) 日月光集团拟投资 70 亿元，扩大其在上海浦东的封装测试规模

2009 年 10 月 9 日，台湾科技企业日月光集团在福建厦门与上海浦东新区签约，拟投资 70 亿元在浦东进行第二期半导体封装测试新厂建设，以进一步扩大日月光集团在浦东的半导体封装测试业务。在这之前，日月光集团已在浦东拥有日月光半导体(上海)股份有限公司和日月光封装测试(上海)有限公司两家企业。

(3) 中微半导体设备有限公司圆满完成 4600 万美元的第 4 期融资

2010 年 3 月 11 日中微半导体设备有限公司(AMEC)宣布总金额为 4600 万美元的第 4 期融资圆满结束。中微半导体设备有限公司的原有投资方上海创业投资有限公司、美国华登国际风险投资公司、美国高盛公司等投资公司和投资合伙人继续参与了这轮投资。自 2004 年中微半导体设备有限公司成立以来，已经从

风险投资公司融资总计超过了 15000 万美元。

4. 企业及从业人员

据 SICA 对上海会员单位的统计，截至 2009 年底上海从事集成电路生产、开发及研究的企事业单位共 387 家，比 2008 年净增 10 家。从业人员总数约为 9.91 万人，比 2008 年净增 1.30 万人，其中专业技术人员（包括从事研究及相关工作的技术人员）约为 4.24 万人，比 2008 年净增 0.67 万人。详细数据如表 3.5 所示。

**表 3.5　2009 年上海集成电路企事业单位及从业人数**

| 行 业 | 企事业单位数量（家） | 从业人员人数（人） | 其中：专业技术（研究）人员（人） | 专业技术（研究）人员占从业人员的比例 |
|---|---|---|---|---|
| 设 计 | 181 | 21298 | 15663 | 73.5% |
| 芯片制造 | 11 | 15930 | 6263 | 39.3% |
| 封测及分立器件 | 28 | 26893 | 5806 | 21.6% |
| 设备材料 | 72 | 9980 | 3969 | 37.0% |
| 智能卡 | 26 | 4011 | 1596 | 39.8% |
| 其他（配套） | 21 | 3275 | 1218 | 37.2% |
| 研究、教育单位 | 48 | 17729 | 7869 | 44.4% |
| 合 计 | 387 | 99116 | 42384 | 42.8% |

资料来源：SICA 数据库，2010.02.

## 第二节　上海集成电路芯片制造业

尽管 2009 年上海集成电路芯片制造业受到了世界金融危机和全球半导体市场严重衰退的冲击。但是各芯片制造企业在提高代工服务质量上狠下功夫，积极开拓国内市场，充分利用实施

国家科技重大专项的机遇，努力提升工艺水平，创造工艺特色。在2009年第四季度取得了芯片制造业的全面好转。

一、产业规模

2009年上海正在运营的主要芯片制造企业共8家。另外，2010年1月19日上海华力微电子有限公司的12英寸90－65－45nm生产线已经全面启动，预期2010年底试投产。

2009年上海芯片制造业的销售收入为92.8亿元，比上年减少了25.0%。芯片制造业的销售收入占上海集成电路产业链总销售额的23.1%，占全国芯片制造业的27.2%。如图3.4所示，2009年各季度上海芯片制造业销售收入呈快速回升的趋势，但与2008年相比，仍有差距。

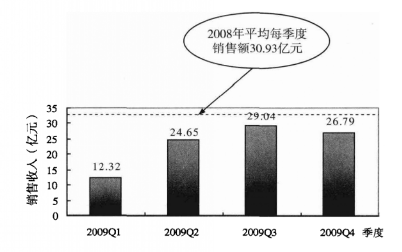



图3.4 2009年各季度上海集成电路芯片制造业销售收入增长情况

资料来源：SICA，2010.01.

2009年上海芯片制造企业的销售收入及其与上年的对比如表3.6所示。由此可见，在2009年除了上海新进尚有增长外，其余均有较大幅度的减少。

**表 3.6　2009 年上海集成电路芯片制造企业的销售收入及增长率**

| 排序 | 企业 | 2009 年销售额(万元) | 2008 年销售额(万元) | 2009/2008 年增长率 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 中芯国际集成电路制造(上海)有限公司 | 406200.0 | 579163.1 | −29.9% |
| 2 | 上海华虹 NEC 电子有限公司 | 164117.9 | 194493.3 | −13.6% |
| 3 | 上海宏力半导体制造有限公司 | 109809.2 | 145558.0 | −24.6% |
| 4 | 台积电(中国)有限公司 | 86896.1 | 109998.0 | −21.0% |
| 5 | 上海新进半导体制造有限公司 | 68129.0 | 62996.0 | 8.1% |
| 6 | 上海先进半导体制造有限公司 | 64563.8 | 93258.0 | −30.8% |
| 7 | 上海贝岭微电子制造有限公司 | 9850.4 | 16017.8 | −38.5% |
| 8 | 凸版中芯彩晶电子(上海)有限公司 | 6131.2 | 9402.0 | −34.8% |
| 9 | 其他 | 12336.0 | — | — |
| 合计 | | 928033.61 | 1210886.2 | −23.4% |

资料来源：SICA,2009.02.

## 二、企业及生产线状况

目前上海正在运营的集成电路芯片生产线共 14 条,其中 12 英寸(300mm)生产线 1 条,8 英寸(200mm)生产线共 8 条,6 英寸(150mm)生产线 3 条,5 英寸(125mm)和 4 英寸(100mm)生产线各 1 条。此外,还有为制作 CMOS 图像传感器的芯载彩色滤膜加工生产线 1 条和太阳能电池晶片生产线 1 条。这些生产线的详细情况如表 3.7 所示。

**表 3.7 2009 年上海集成电路芯片生产线的分布、技术水平及产能**

| 企业 | 生产线 | 晶圆尺寸（英寸） | 工艺技术水平（微米） | 产能（万片/月） | 投产日期 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 中芯国际（上海） | Fab 1 | 8 | 0.11－0.35 | 合计 | 2001.9 |
| | Fab 2 | 8 | 0.11－0.35 | 12.0 | 2002.7 |
| | Fab 3B | 8 | 0.09－0.13 铜制程（后工序） | 2.0 | 2001.9 |
| | Fab 8 | 12 | 90－65nm | 2.0 | 2007.12 |
| | Fab 10 | — | 太阳能晶片 | — | 2006.2 |
| | Fab 9 | 8 | CIS(CMOS 图像传感器)芯载彩色滤膜制作 | 2.0 | 2005.12 |
| 华虹 NEC | Fab 1 | 8 | 0.13－0.35 | 7.0 | 1999.2 |
| | Fab 2 | 8 | 0.18－0.25 | 2.0 | 2007.10 |
| 上海宏力 | | 8 | 0.12－0.25 | 4.7 | 2003.9 |
| 台积电（中国） | Fab | 8 | 0.18－0.25 | 4.0 | 2004.10 |
| 上海先进 | Fab 1 | 5 | 1.0－3.0 | 6.0 | 1989 |
| | Fab 2 | 6 | 0.6－0.8 | 5.0 | 1997 |
| | Fab 3 | 8 | 0.18－0.25 | 2.0 | 2003.10 |
| 上海新进 | Fab 1 | 6 | 0.5－3.0 | 合计 4.0 | 2001 |
| | Fab 2 | | | | |
| 上海贝岭 | Fab 1 | 4 | 1.2－3.0 | 2.0 | 1988.10 |
| | Fab 2 | 6 | 0.6－1.0 | 0.5 | 2006.10 |
| 上海华力 | Fab 1 | 12 | 90－65－45nm | 3.5 | 在建 |

资料来源：SICA 整理，2010.02.

近一两年来，上海华虹 NEC、上海宏力、台积电(中国)和上海新进等企业不断扩充产能，到 2009 年底上海集成电路芯片制造产能已达到 40 万片/月左右(折合为 8 英寸晶圆产能)，上海仍然是国内集成电路芯片制造业最为集中的地区。

三、工艺技术水平

根据 SICA 对本市芯片制造企业各种线宽晶圆投片量的初步统计分析，2009 年各种特征尺寸的投片量的比例如图 3.5 所示。目前上海集成电路芯片制造业的大生产主流技术仍处于 180nm，但更小特征尺寸 110～150nm 的比例较为明显上升。这主要来自于中芯国际(上海)的铜制程工艺和上海宏力的 120～150nm 的 Flash/eFlash 工艺代工量的增加。中芯国际(上海)的 90nm 制程已为多家设计公司进行代工，但代工投片数量还未取得根本性的突破。自主开发的 65nm 的标准 CMOS 工艺已进入量产，45nm 标准 CMOS 工艺已经突破，目前还在进一步完善之中。500nm 及以上尺寸线宽的工艺技术主要用于以 BiCMOS 和 BCD 工艺为基础的模拟集成电路。近两三年来，随着节能和功率驱动等市场需求变热，高压以及功率集成电路制造工艺再次受到人们的青睐。上海先进和上海贝岭自主开发的高压 BiCMOS 和 700V BCD 工艺已走在全国同行的前列。近年来上海新进的模拟电路工艺不断完善，投片量持续上升，成为我国模拟集成电路工艺领域的佼佼者。

2009 年上海芯片制造企业在市场需求和实施国家科技重大专项的推动之下，技术创新和工艺升级都取得了显著的业绩。中芯国际在开发成功 65nm CMOS 制程和 45nm CMOS 制程的基础上，将 45nm 工艺延伸至 40nm 和 55nm。这些新工艺技术进一步丰富了中芯国际现有的工艺水平，更好地满足全球客户的需求，

图 3.5　2009 年上海芯片制造业各种特征尺寸投片量的基本分布

资料来源：SICA,2010.02.

| 特征尺寸 | 比例 |
| --- | --- |
| 90nm | 1% |
| 0.11-0.15μm | 18% |
| 0.18μm | 35% |
| 0.25-0.35μm | 28% |
| 0.5μm及以上 | 18% |

其应用产品包括多媒体、高性能图像处理以及 3G/4G 等芯片及芯片组，同时开发成功 110nmCIS(CMOS 图像传感器)工艺技术。在国家科技重大专项的带动下，中芯国际还与上海国家级集成电路研发中心等单位合作，开展 32nm 先导技术的研究。华虹 NEC 推出了高效 nvSOC 产品原型平台，以帮助客户高效创建 SOC 和 ASIC 原型，大大缩短客户 SoC 产品开发周期和减少设计风险。同时，华虹 NEC 还积极开展 180/130nm SiGe BiCMOS 成套工艺和 250/180nm 通用 BCD 产品工艺的研发，目前已取得了初步成果。上海宏力最近发布了低成本、高效率 180nm OTP 制程，并积极开展 130/90nm 嵌入式自对准分栅闪存产品工艺开发及产业化，进一步提升闪存工艺的代工特色。在模拟集成电路方面，上海先进在上海市经信委的主导下，建立了国内首个汽车电子芯片制造工艺平台，并且接受世界著名汽车电子制造厂商恩智浦(NXP)的技术转让，与国内最大的汽车电子零部件供应商深圳航盛电子有限公司和多家 IC 设计企业进行合作，目标打造世界一流的汽车电子产业链。

# 第三节　集成电路设计业

2009年上海集成电路设计业虽然受到国内外集成电路市场需求严重滑坡的影响，但在国家刺激经济、拉动内需、发放3G牌照、家电下乡和家电以旧换新等一系列政策措施的激励之下，一靠国内市场的刚性需求，二靠及时调整产品结构，逆势而上，取得了2009年增长46.1%的佳绩，成为2009年上海集成电路产业中的一个亮点。

## 一、行业规模

据SICA对本市100家主要设计企业的跟踪统计，2009年上海集成电路设计业的销售收入为64.09亿元，比2008年增长了46.1%，占上海集成电路产业链总销售额的16.0%，占全国集成电路设计业总销售收入的24.8%。

近几年来，设计业是上海集成电路产业中增长最快的行业，表3.8列出了2005～2009上海集成电路设计业的销售额、增长率、占产业链的比重和占全国设计业总销售额的份额。上海集成电路设计业在上海集成电路产业链中的比重以及占全国集成电路设计业的份额也在逐年增加。但是，迄今为止，上海集成电路设计业的整体规模还偏小，仅相当于2009年世界前十名Fabless公司的第九名阿尔特拉(Altera)和第十名安华高。努力做大的设计行业规模，迅速提升设计技术水平是今后上海集成电路设计业继续发展的方向。

表 3.8　2005～2009 年上海集成电路设计业的发展规模

| 年份 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|
| 销售收入（亿元） | 14.7 | 24.6 | 36.5 | 45.9 | 67.04 |
| 增长率(%) | 17.2 | 68.5 | 48.4 | 25.9 | 46.1 |
| 占上海产业链比重(%) | 4.9 | 6.5 | 9.4 | 10.1 | 16.7 |
| 占全国设计业份额(%) | 11.8 | 13.2 | 16.2 | 19.5 | 24.80 |

资料来源：SICA 整理，2010.03.

2009 年各季度上海集成电路设计业销售收入提升状况如图 3.6 所示。除第一季度外，2009 年其余各季度的销售收入均超过 2008 年各季度的平均水平。

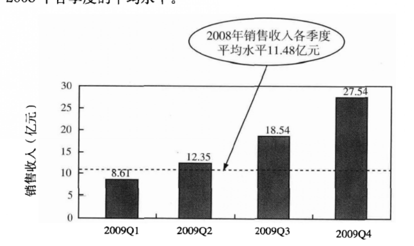



图 3.6　2009 年各季度上海集成电路设计业的销售收入

二、企业状况

据 SICA 的初步统计，截至 2009 年底上海设计企业共有 181 家，比 2008 年净增 7 家。

近几年来上海设计企业的规模虽然偏小，但企业规模不断扩

大，技术水平也不断提升。以年销售收入超亿元的企业为例，从2005年4家发展到2009年18家，详细情况如表3.9所示。

**表3.9　2005～2009年销售额超过亿元的上海集成电路设计企业**

| 年份 | 销售额超亿元设计企业数量(家) | 企业名称 | 最大企业销售额(万元) |
|---|---|---|---|
| 2005 | 4 | 上海华虹、展讯通信、复旦微电子、中颖科技 | 26761 |
| 2006 | 增至5家 | 以上4家及百利通电子 | 49036 |
| 2007 | 5 | 以上4家及华亚微电子 | 68300 |
| 2008 | 增至9家 | 以上5家及新思科技、昂宝电子、旭上电子、泰鼎多媒体等 | 61778 |
| 2009 | 增至18家 | 以上9家及联芯科技、上海贝岭、格科微电子、超威半导体、光宇睿芯、岭芯微电子、灿瑞半导体、创锐讯通讯等 | 74885 |

资料来源：SICA整理

2009年上海十大设计企业的排名如表3.10所示。其中，联芯科技有限公司和格科微电子(上海)有限公司的2009年销售额呈现数倍增长，并且第一次进入上海十大设计企业排名。超威半导体(上海)有限公司主要接受母公司(AMD)的委托设计业务，近两三年来营业收入也居高位。2009年上海十大设计企业合计销售收入为37.02亿元，仅占全市设计企业的55.2%，由此看来，上海还缺少一些规模较大的集成电路设计企业。因此，通过有序的整合重组，培育若干个规模较大企业是继续发展设计业的一项紧迫任务。

**表 3.10　2009 年上海十大设计企业排名表**

| 排名 | 企业名称 | 2009 年主营业务收入（万元） | 2008 年主营业务收入（万元） | 2009/2008 增长率 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 展讯通信（上海）有限公司 | 74994 | 74800 | 0.3% |
| 2 | 上海华虹集成电路有限责任公司 | 65221 | 61778 | 5.6% |
| 3 | 上海贝岭股份有限公司 | 51254 | 44340 | 15.6% |
| 4 | 联芯科技有限公司 | 45300 | 8879 | 410.2% |
| 5 | 上海复旦微电子股份有限公司 | 28907 | 26400 | 9.5% |
| 6 | 华亚微电子（上海）有限公司 | 28247 | 21969 | 28.6% |
| 7 | 格科微电子（上海）有限公司 | 26257 | 2213 | 1086% |
| 8 | 中颖电子（上海）有限公司 | 23914 | 20165 | 18.6% |
| 9 | 昂宝电子（上海）有限公司 | 19000 | 14000 | 35.7% |
| 10 | 超威半导体（上海）有限公司 | 18463 | 21754 | －15.1% |
| 合计 | | 381557 | 296298 | 28.8% |

资料来源：SICA 整理

三、技术水平

2009 年全球半导体市场深度衰退和市场竞争加剧，反而激发了上海集成电路设计企业的技术创新意识。据 SICA 的初步统计，2009 年上海设计企业自主开发成功的集成电路产品达 70 余种，涵盖了 3G 移动通信、高清数字电视、电源管理电路、显示驱

动、射频识别、汽车电子、接口电路和高性能多核 CPU 等各类芯片，大部分产品的设计技术为 180～130nm，技术先进产品的设计技术已进入 90nm，甚至 65nm 领域。近一两年来随着内需市场的进一步扩大，模拟集成电路的比例明显增加。

与此同时，大多数设计企业进一步加大研发投入和知识产权积累。根据 SICA 对上海 62 家设计企业的调查，这些企业 2009 年产品销售收入，研发经费收入、申请专利和布图设计登记的情况如表 3.11 所示。由此可见，2009 年上海设计企业的研发经费投入（包括制版及流片费用）已达到销售收入 25.7%的程度。而且知识产权积累显著上升，平均每家设计企业申请国内专利 7.7 件、国外专利 1 件、申请布图设计登记 3.1 件。

**表 3.11　对上海 62 家设计企业 2009 年产品销售收入、研发经费投入和申请专利、布图设计登记的调研结果**

| 调查项目 | 产品销售收入（万元） | 投入研发经费（万元） | 申请专利、布图设计登记（件） |
|---|---|---|---|
| 62 家设计企业合计 | 416,645.9 | 107,078.0 | 国内专利 477<br>国外专利 64<br>布图 193 |
| 平均每家企业 | 6,720.1 | 1727.1 | 国内专利 7.7<br>国外专利 1.0<br>布图 3.1 |

资料来源：SICA，2010.02.

自从实施国家科技重大专项“核高基专项”以来，上海 16 家设计企业、高校和研发机构分别承担了 23 项高端通用芯片研发及相关技术研究工作。其中包括下一代高性能嵌入式 CPU、自适应多模多频射频芯片、数字电视 SoC 芯片、130/90nm 嵌入式高密度存储器 IP 核和嵌入式高速、高位 A/D 和 D/A 转换 IP 核等高水平项目的开发。

在全国2009年"中国芯"评选中，格科微电子（上海）有限公司的图像传感器（型号：1/7″VGA SOC CMOS）和澜起科技（上海）有限公司的DVB－C数字有线电视解码器（型号：MBBDC2800）获得"最佳市场表现奖"，上海坤锐电子科技有限公司的超高频电子标签（型号：QR2233）获得"最具潜质奖"，展讯通信（上海）有限公司获得"最佳设计企业奖"等。在"第四届（2009年度）中国半导体创新产品和技术项目"评选中，上海贝岭股份有限公司的智能电表核心计量芯片BL65型电能计量芯片光荣获奖。

## 第四节 集成电路封装测试业

近几年来，上海集成电路封装测试业持续较快增长。2009年第一季度因受世界金融危机和全球半导体市场衰退的影响曾大幅度下降，下半年回升势头十分显著。在此期间，多种新型封装形式迅速进入量产，与世界先进封装技术的差距进一步缩小。

### 一、产业规模

2009年上海集成电路封装测试业的销售收入为208.20亿元，比2008年减少21.0％，占上海集成电路产业链总销售额的比重为51.7％，占全国集成电路封装测试业的份额为41.8％。

2005～2009年上海集成电路封装测试业的销售收入、增长率、占上海集成电路产业链的比重以及占全国封装测试业的份额列于表3.11。2009年上海集成电路封装测试业也呈现"前低后高"发展态势，各个季度销售收入状况如图3.7所示。

表 3.11 2005～2009 年上海集成电路封装测试业的发展状况

| 年份 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 销售收入（亿元） | 136.1 | 174.1 | 252.9 | 263.5 | 208.2 |
| 增长率(%) | 85.1 | 27.9 | 45.3 | 4.2 | −21.0 |
| 占上海产业链比重(%) | 44.9 | 45.8 | 55.1 | 57.7 | 51.7 |
| 占全国封装测试业比重(%) | 39.5 | 35.1 | 40.3 | 42.5 | 41.8 |

资料来源：SICA 整理，2010.03.

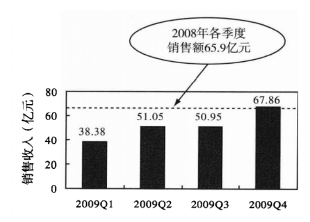



图 3.7 2009 年各季度上海集成电路封装测试业销售收入增长状况

二、企业状况

列入 2009 年统计的本市封装测试企业共 29 家，其中上海旭福电子有限公司、上海堂福电子有限公司和上海丽正电子有限公司都是最近列入统计的半导体分立器件封装测试企业。英特尔产品(上海)有限公司在 2009 年初已迁往成都，不列入统计范围。该公司 2008 年的销售收入为 18.34 亿元，它的外迁使上海集成电路产业销售收入减少 5%左右，影响甚大。

在 2009 年第一季度，大多数上海集成电路(包括半导体分立

器件）封装测试企业都严重减产，经企业努力及时调整封装产品结构，并积极配合“家电下乡”等政策措施实施，大力拓展国内市场，从第二季度开始封装测试产量持续上升。但由于市场竞争激烈，封装测试加工价格难以恢复，因此，有些企业还处于增产不增收状态。2009 年上海十大集成电路（包括分立器件）封装测试企业的排名如表 3.12 所示。与 2008 年相比，2009 年上海十大封装测试企业合计销售收入有较为明显的减少。

**表 3.12　2009 年上海集成电路（包括分立器件）封装测试企业排名表**

| 排名 | 企业名称 | 2009 年销售额（万元） | 2008 年销售额（万元） | 2009/2008 增长率 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 环旭电子（上海）有限公司 | 494626 | 661551 | −25.2% |
| 2 | 上海松下半导体有限公司 | 295313 | 390721 | −24.4% |
| 3 | 日月光封装测试（上海）有限公司 | 199177 | 174522 | 14.1% |
| 4 | 星科金朋（上海）有限公司 | 167786 | 146635 | 14.4% |
| 5 | 安靠封装测试（上海）有限公司 | 95385 | 93112 | 2.4% |
| 6 | 上海旭福电子有限公司 | 87500 | — | — |
| 7 | 晟碟半导体（上海）有限公司 | 65000 | 54260 | 19.8% |
| 8 | 上海雅斯拓智能卡技术有限公司 | 62951 | 65695 | −4.2% |
| 9 | 上海凯虹电子有限公司 | 55110 | 66486 | −17.1% |
| 10 | 上海新康电子有限公司 | 53448 | — | — |
| 合计 | | 1576296 | — | — |

资料来源：SICA

三、技术水平

由于上海大多数封装测试企业是世界主要半导体封装测试子公司，因此，在向上海企业转移生产的同时，也转移了先进的封装测试技术。目前，除常规的封装形式之外，许多先进的封装形式如BGA(球栅阵列封装)、CSP(芯片尺寸封装)、WLP(圆片级封装)、Flipchip(倒装焊封装)和MCM(多芯片组装)等，都已进入规模化量产。此外，有些单位还开展了SIP(系统级封装)技术的研究开发。在国家科技重大专项的支持下，上海华岭集成电路技术有限责任公司正在致力于建设极大规模集成电路(ULSI)测试技术平台。

## 第五节　设备材料业

一、行业规模

上海集成电路设备材料业是2000年以后才发展起来的新兴行业，肩负着集成电路设备材料本土化的重任，在2009年世界金融危机冲击下，行业发展虽有影响，但许多企业转“危”为“机”，坚持自主创新，用本土化设备材料替代进口的步伐反而加快。根据SICA对上海20家主要半导体设备及材料企业的统计，2009年上海集成电路设备材料业的销售收入为34.34亿元，比2008年增长43.7%，占上海集成电路产业链总销售额的比重为8.5%。表3.13列出了2005～2009年上海集成电路设备材料业的销售规模。图3.8表示了2009年各季度上海集成电路设备材料业销售收入的回升状况。

近年来上海集成电路设备材料业的销售规模一直维持在20亿～25亿元左右，没有明显的突破。

2009年日月光半导体(上海)

表 3.13 2005～2009 年上海集成电路设备材料业的销售规模

| 年份 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|
| 销售收入（亿元） | 19.93 | 24.42 | 23.00 | 23.90 | 34.34 |
| 增长率(%) | 70.6 | 22.5 | －5.8 | 3.9 | 43.7 |
| 占上海产业链比重(%) | 6.5 | 6.4 | 5.9 | 5.2 | 8.5 |

资料来源：SICA,2010.03.

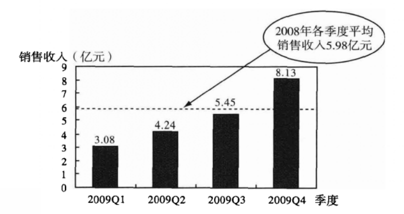



图 3.8 2009 年各季度上海集成电路设备材料业销售额回升状况

有限公司生产的集成电路封装基板纳入集成电路材料范围统计后，设备材料业的销售收入才出现较大增长。

目前就产业整体而言，上海还缺少大型的对行业有引领作用的国内投资企业。这也是近年来上海集成电路设备材料业规模不大的一个重要原因。以硅材料为例，上海共有 4 家生产集成电路及半导体分立器件用的硅材料，2009 年硅单晶材料（包括硅单晶棒、切割片、研磨片、抛光片、外延片及 SOI 硅片等）的合计销售

额为5亿元左右，仅占国内硅材料行业销售额的8%左右。并且8英寸及以上尺寸的硅单晶材料和化合物半导体材料的生产尚为空白。

另一方面，近年来众多的归国专家纷纷落户上海，建立集成电路专用设备及专用材料企业，开展重大装备及配套材料的研发生产，取得了许多突破性的进展，许多项目填补了国内空白。由于设备及材料的研制周期长，验证周期更长，目前还未形成较大规模销售，但为上海集成电路设备材料业进一步发展打下了坚实的技术基础。今后只要加强政策扶持和市场引导，可以预料上海集成电路设备材料业将会出现一个发展高潮。

二、企业状况

目前上海集成电路设备材料企业共有80余家。涉及业务范围包括集成电路制造、测试设备、硅材料、掩模制造、封装零部件、封装材料、封装模具、超净高纯化学试剂、电镀液和电子气体等众多领域。在投资体制上，除少数国家投资企业，如上海微电子装备有限公司之外，基本上都是外商独资企业或中外合资企业。在经营规模上也相差甚大，多者年销售额达数亿元，少者仅数百万元。

2009年上海十大设备材料企业排名如表3.14所示。这十大企业的合计销售收入为18.73亿元，占上海集成电路设备材料业销售收入比重的89.6%。

三、技术水平

尽管2009年上海集成电路设备材料业受国内外集成电路产业大环境的影响，但销售收入强劲增长43.7%。同时在国家科技重大专项，例如，在极大规模集成电路制造设备及成套工艺专项

表 3.14 2009 年上海十大集成电路设备材料企业排名表

| 排名 | 企业名称 | 2009 年主营业务收入（万元） | 2008 年主营业务收入（万元） | 2009/2008 增长率（%） |
|---|---|---|---|---|
| | 上海申和热磁电子有限公司 | 40499 | 55669 | -27.2 |
| | 应用材料（中国）有限公司 | 36913 | 36888 | 0.1 |
| | 三井高科技（上海）有限公司 | 25576 | 38148 | -33.0 |
| | 上海合晶硅材料有限公司 | 17462 | 22636 | -22.9 |
| | 上海凸版光掩模有限公司 | 14653 | 12422 | 18.0 |
| | 上海新傲科技有限公司 | 12435 | 12402 | 0.3 |
| | 普莱克斯（上海）半导体气体有限公司 | 12299 | 13163 | -6.6 |
| | 上海合成树脂研究所 | 11000 | 13366 | -17.7 |
| | 东电电子（上海）有限公司 | 8500 | — | — |
| | 上海新阳半导体材料股份有限公司 | 7977 | 7361 | 8.4 |
| 合计 | | 187314 | — | — |

资料来源：SICA,2010.02.



的强力推动下，上海集成电路设备及材料研发项目取得了可喜的进展。许多项目的产品水平已列入全国同行的前列。

中微半导体设备（上海）有限公司自主开发的“90－65nm 等离子刻蚀机”首台设备在中芯国际（上海）12 英寸生产线上运行两年以来证明其性能指标均达到国际同类设备的先进水平。在此基础上，该公司又向台湾地区和新加坡等地提供了 3 台同类设

备，为今后打开国际市场创造条件。

盛美半导体设备（上海）有限公司自主开发的“12 英寸单晶圆清洗设备”已被无锡海力士——恒忆 12 英寸生产线试用试用认可。睿励科学仪器（上海）有限公司自主开发成功的“集成电路生产用全自动光学测量系统”。上海微电子装备有限公司自主开发的“先进封装用投影光刻机”已提供江苏长电科技有限公司试用，国家科技重大专项的重点项目——“90nm 步进扫描投影光刻机”的研发也在积极推进中。

在半导体材料方面，上海新傲科技有限公司已经突破 8 英寸 SOI 晶片关键技术，上海新阳半导体材料股份有限公司自主开发成功高纯铜电镀液和塑料封装去毛刺液，安集微电子（上海）有限公司自主开发成功铜/铜阻挡层抛光液。上海华谊微电子材料有限公司和上海化学测试剂研究所的超净高纯化学试剂也进入产业化生产。在“第四届（2009 年）中国半导体创新产品和技术项目”评选中，安集微电子（上海）有限公司的“铜/铜阻挡层抛光液”和上海新阳半导体材料股份有限公司的“集成电路去毛刺液”等都光荣获奖。



近几年来上海半导体设备材料企业不仅在技术创新方面获得众多成就，而且十分重视知识产权的保护和人才的培养。安集微电子自 2004 年以来累计申请发明专利近 200 件。2009 年 9 月中微半导体设备（上海）有限公司获得由美国范林科技有限公司在台湾发起的专利侵权诉讼案的全面胜利。此后，中微半导体与美国应用材料公司的知识产权纠纷也获得和解。这些胜利既捍卫了中微半导体的正当权益，同时又保障了中微半导体能够在全球范围内推广其技术领先的半导体设备。

上海许多半导体设备和材料企业，开始时都由少数几位海外

专家组成的回国创业团体所创建。在这些企业发展过程中，十分注重人才培养，如今这些企业都已建立起相当规模的技术团队，市场营销团队和企业管理团体，同时培育了新颖的企业文化。这些都为今后上海半导体设备材料业的蓬勃发展打好了基础。

# 第四章 4

# 集成电路市场的分析研究

# 第四章

# 集成电路市场的分析研究

本章将对全球半导体市场和国内集成电路市场两部分进行分析研究。从市场整体来说,一方面 2010～2012 年全球半导体市场和我国集成电路市场持续向好,但市场增幅变小,周期变短,产品的毛利率减少,市场渐趋成熟。另一方面电子信息技术的不断创新,为集成电路开辟新的市场领域。除了智能手机、高清数字电视、PC 和通信网络等应用不断推陈出新之外,物联网、光伏能源、半导体照明、绿色环保节能、智能电网、新动力汽车、个人医疗保健和安防设施等战略性新型产业的兴起将成为集成电路市场发展的强大推动力。



## 第一节　全球半导体市场

经过 40 多年的发展,2007 年全球半导体市场已经达到了 2700 亿美元的规模。在经历了 2008～2009 年连续两年的下滑后,2009 年全球半导体市场规模减至 2310 亿美元(Gartner 数

据)。从2009年第四季度开始，全球半导体市场强劲反弹，复苏速度之快超过了预期。当前，全球半导体市场正跨入了下一个硅周期的高峰期。

一、全球半导体市场概况

根据市场研究机构Gartner在2010年2月的最新预测，2010年全球半导体市场销售收入将达到2,760亿美元，较2009年的2,310亿美元增长19.9%，大大高于此前预测的13%。Gartner还预计，经过2010年和2011年的强劲增长后，到2012年全球半导体市场将突破3,000亿美元大关，达到3,040亿美元。未来五年，全球半导体市场将保持稳定增长。

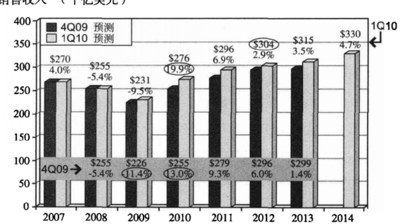



图4.1 未来五年全球半导体市场增长预测

资料来源：Gartner，2010.02.

从短期来看，2010年全球半导体产业增长的主要推动力是宏观经济环境的改善和整个供应链中较低的库存水平，从应用和器件领域来看，所有应用和器件领域都会恢复增长，而PC和DRAM更是2010年全球半导体收入增长的主要动力。Gartner

预计 2010 年 PC 出货量增长 20%，手机出货量增长 10%，这将使 ASSP 器件（通用标准产品）收入在 2010 年增长 16%。另外，由于 DRAM 价格的上涨加上 PC 的强劲需求，将使 DRAM 行业收入 2010 年增长 55%。

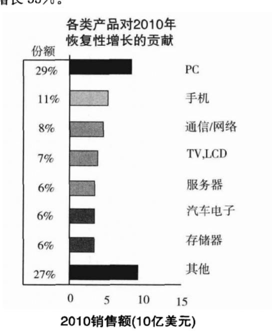



图 4.2 2010 年全球半导体市场增长的推动力

资料来源：Gartner，2010.02.

从中长期来看，在新兴市场和新应用的推动下，全球半导体产业依然保持健康成长。一方面，半导体产业已经无处不在，从手机、PC、宽带互联网和数字电视到汽车，从欧美日等发达国家渗透到亚非美等新兴市场，半导体应用已经成为我们生活中不可缺少的部分，并通过持续创新让我们的生活变得更加安全和舒适，因此半导体产业将随着宏观经济持续增长；另一方面，半导体技术进步正推动太阳能、智能电网、家电绿色节能、LED 照明、工业

自动化、医疗、国防和航天等新兴应用技术的发展，这些新兴领域又成为半导体产业新的增长点，推动全球半导体产业以超过GDP的平均速度增长。

从应用领域来看，手机、PC和液晶电视三大市场仍将是未来半导体市场的主要推动力，未来五年的年复合增长率将超过10%。不过，由于这些产业的增长点向中低端、个人消费和新兴市场转移，这些产品将面临很大的价格压力。IP、机顶盒、上网本、固态硬盘和其他显示应用的增长速度都非常快，年复合增长率甚至超过20%，不过相比上述三大领域，它们的基数小得多。此外，大多数领域的市场规模低于80亿美元，年复合增长率低于15%。

在上述三大领域中，随着我国成为全球手机和电视的设计和制造中心，将为我国半导体产业带来巨大的机遇。另外，IP机顶盒、智能电网、家电绿色节能、LED照明、工业自动化、医疗、国防和航天等新兴应用也将随着我国的基础设施建设和刺激内需政策而迅速增长，为本土企业带来产业升级的机遇。

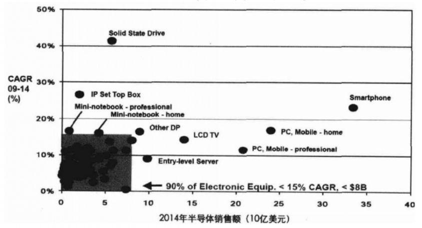



图4.3　半导体主要应用领域未来五年的市场规模和平均年复合增长率

资料来源：Gartner，2010.02.

表 4.1 主要半导体器件未来五年的市场规模和平均年复合增长率

| 销售收入 ($B) | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | CAGR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Memory | 45.9 | 63.0 | 64.9 | 58.8 | 61.8 | 65.3 | 7.3% |
| Micro | 43.9 | 49.7 | 53.1 | 56.3 | 58.0 | 60.2 | 6.5% |
| Logic | 10.0 | 11.3 | 12.3 | 13.1 | 13.5 | 14.4 | 7.6% |
| Analog | 16.0 | 19.0 | 20.6 | 21.8 | 22.0 | 22.7 | 7.2% |
| Discrete | 15.0 | 17.6 | 18.8 | 19.6 | 19.6 | 20.2 | 6.2% |
| Opto | 15.6 | 19.6 | 22.0 | 23.7 | 25.0 | 25.6 | 10.4% |
| ASIC | 19.6 | 21.2 | 22.1 | 23.7 | 25.2 | 26.6 | 6.3% |
| ASSP | 61.9 | 72.0 | 78.1 | 83.1 | 85.1 | 89.6 | 7.7% |
| Non-optical Sensors | 2.7 | 3.1 | 3.7 | 4.2 | 4.5 | 4.8 | 12.1% |
| 销售收入 | | | | | | | |
| Memory | -3.2% | 37.4% | 3.0% | -9.4% | 5.2% | 5.6% | |
| Micro | -10.0% | 13.0% | 7.0% | 6.0% | 3.0% | 3.8% | |
| Logic | -15.7% | 12.7% | 8.8% | 7.0% | 3.1% | 6.6% | |
| Analog | -10.0% | 18.4% | 8.1% | 6.0% | 0.9% | 3.5% | |
| Discrete | -13.5% | 17.2% | 7.5% | 3.9% | 0.0% | 3.4% | |
| Opto | -6.1% | 25.1% | 12.3% | 7.7% | 5.7% | 2.5% | |
| ASIC | -17.3% | 8.2% | 4.1% | 7.1% | 6.2% | 5.7% | |
| ASSP | -9.7% | 16.4% | 8.4% | 6.3% | 2.4% | 5.3% | |
| Non-optical Sensors | -7.7% | 15.5% | 17.5% | 12.2% | 9.3% | 6.7% | |

注：太阳能电池除外

资料来源：Gartner，2010.02.

## 二、半导体市场周期

尽管经历了全球金融危机，但半导体产业始终保持繁荣。与过去相比，半导体产业更加成熟，表现为更低的增速、更短的周期、更小的振幅。在 1974 年和 2001 年的两次下滑期中，从高峰到低谷然后再回升大约需要 15～20 个月，但在 2008～2009 年中，只花了 6 个月。过去 10 年，管理繁荣与萧条循环开始变得有效，主要原因是生产集中化、亚洲兴起专业代工厂、欧美厂商更多采用轻晶圆商业模式，导致资本支出比例压缩和半导体产业周期缩短。资本支出与销售额的比例已经由 2000～2001 年平均水平的 31%降至 2008 年约 18%。另外，随着库存由分散在各供应渠道和 OEM 到由半导体供应商集中管理，以及更先进的库存和供应链管理信息技术——从 2000 年到 2008 年，芯片厂商手里的库存从 53 天增加到 70 天，而同期 OEM 的库存由 44 天缩减到 28

天，渠道中的库存更加透明，对宏观经济变化的反应更快。

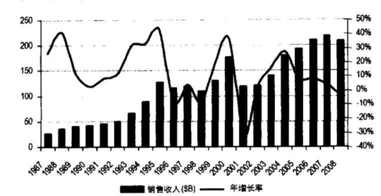



图 4.4　全球半导体产业变得成熟，振幅变小，周期更短

资料来源：SIA、瑞银，2009.10.

20 世纪 80 年代和 90 年代，半导体市场的年复合增长率分别为 23%和 17%，2001～2008 年则为 9.5%。由于两位数的增长率很难实现，半导体公司更加注重提高营运效率和资本使用，包括剥离非核心业务，在核心业务领域获得规模效应并改善执行力，以提升利润率和现金流。由于很多公司手里有足够的现金流，并相信未来可以长期独立生存，最近除了 NEC 和瑞萨合并外，半导体产业没有大的整合，主要是产品线的剥离和整合，如无线领域 ST、NXP 和 EMP 合并无线部门，英飞凌收购 LSI 手机芯片产品线，TI 未来退出手机基带领域，Trident 收购恩智浦半导体(NXP)数字电视与机顶盒业务、源于意法半导体和英特尔 NOR 闪存部门的 Numonyx 与 Micron 合并，英飞凌剥离出的 DRAM 子公司奇梦达宣布破产等。

由于采用更先进的工艺、更大尺寸的晶圆以及制造的规模效应，半导体产业的毛利率由 20 世纪 80 年代末的 30%提升到 90 年代末的 45%，除非产能利用率有大的提升或者资本支出有大的下降，预计未来将保持在 40%～45%之间。未来半导体产业的毛利率将面临四大挑战：一是所有领域的竞争更加激烈；二是产业

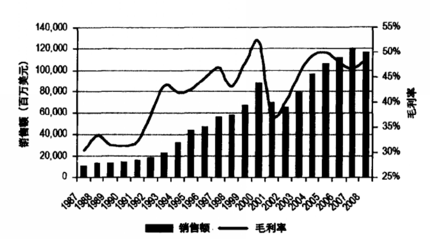



图 4.5 竞争日益激烈和工艺接近极限，半导体产业毛利率难以继续提升

资料来源：瑞银，2009.10.

的重心转向海量的个人消费产品市场，如手机和 PC；三是更多的收入来自中国和印度等新兴市场；四是存储器等个别领域产能过剩。不同种类半导体产品毛利率水平，主要由以下因数影响：产品差异化程度，客户集中度，竞争状态，以及供需平衡性。



**表 4.2 主要半导体产品的毛利率水平**

| 毛利率 | 产品种类 | 厂 商 |
|---|---|---|
| 60-80% | Analog, FPGAs | Linear Tech, Maxim, Analog Devices, National Semi, |
| | | Altera, Xilinx |
| 40-60% | MPUs, SoCs, ASSPs | Intel, Broadcom, Marvell, Texas Instr., SIRF, NVIDIA |
| | | Atheros |
| <40% | Memory, Discretes, | Micron, SanDisk, RF Micro, Skyworks, STM, Infineon |
| | RF components, Optoelectronics | Anadigics, Optium, JDS Uniphase, Finisar |

资料来源：各公司年报、瑞银，2009.10.

虽然半导体产业的毛利率提升，但营业利润率却由 20 世纪 90 年代的 20%以上降至目前的 15%～20%，主要是研发费用大幅攀升，而营销和管理费用稳中略降，目前为 13%左右。研发费用比率已经由 20 世纪 90 年代的 10%左右增长到目前的 19%，成

为半导体供应商面临的主要难题之一。

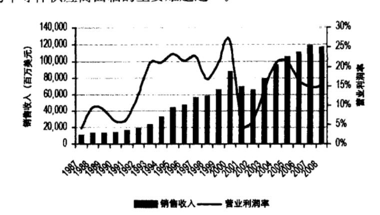



图 4.6 研发费用攀升使得营业利润不升反降

资料来源：各公司年报、瑞银，2009.10.

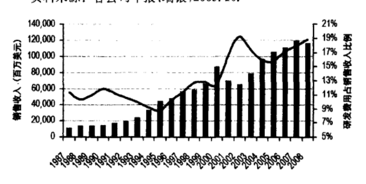



图 4.7 研发费用攀升成为半导体产业的关键挑战

资料来源：各公司年报、瑞银，2009.10.

研发费用攀升主要原因是：一是 OEM 减少内部专用集成电路(ASIC)和软件开发而依赖半导体厂商，后者需要承担更多系统设计和软件开发成本；二是非 PC 市场(消费类和通信类)存在多样化的标准、软件平台和操作系统，研发效率也没有 PC 领域高；三是 IDM 在承担昂贵的工艺研发成本，而 Fabless 也需要花费工艺实现(如可制造性设计)成本。为了应对研发费用攀升，半导体公司的策略是专注核心

竞争力，通过并购而不是有机生长进入新领域，另外就是在我国和印度等低成本地区设立海外研发中心以降低研发成本。

三、主要半导体应用市场

未来五年，全球半导体市场的主要推动力仍将是智能手机、PC和液晶电视三大市场，它们庞大出货量将受益于新兴市场而保持稳定增长，而更大更先进的显示屏和人机接口技术、更强的处理器能力和更大的存储容量也有利于减缓平均售价的下跌。

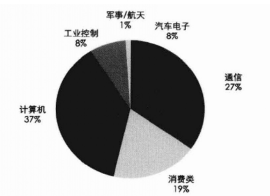



图 4.8　全球半导体市场按应用领域划分

资料来源：Gartner、瑞银，2009.10.

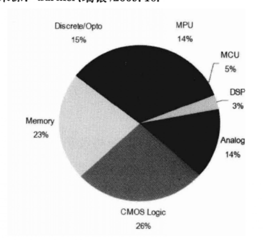



图 4.9　全球半导体市场按器件类型划分

资料来源：SIA、瑞银，2009.10.

不过，受手机等融合性产品的替代效应、激烈的价格战和宏观经济不确定因素等的影响，PMP和DVD等便携消费产品市场前景并不乐观。另外，随着汽车(传感器/GPS/引擎管理/混合动力)和工业应用(太阳能/智能电网/电源管理/LED照明/工业自动化/医疗设备)变得更加智能，这些设备和应用中的半导体含量也越来越高，正成为半导体产业重要的增长驱动力。

1. PC市场

PC是全球集成电路产业第一大应用市场。2009～2014年全球PC用集成电路将保持8.5%的年复合增长率，主要推动力包括新兴市场、中小企业的PC更新以及采用Windows 7带来的企业换机潮。就产品类型来看，笔记本电脑仍将是持续的推动力，2009～2014年将保持22.7%的年复合增长率，其中价格和外观是最重要的两点，同时购买行为也由家庭投资转向个人即兴购买。另外，上网本(Mini-notebook)将持续占据笔记本电脑市场约20%的出货量份额，年复合增长率为17.4%。另外，台式机拥有几个非常稳定的基本市场，未来并不会消失，而是会与2.1%的年复合增长率基本持平。

另外，诸如智能本和多媒体平板电脑这类新型计算设备尽管没有统计在PC出货量内，但也将是市场的推动力，预计2010年出货量为700万台，2011年将达到1,700万台。

2. 手机市场

未来五年，全球手机出货量将会持续稳定增长，市场主要推动力是3G/3.5G、多媒体/应用处理和无线连接技术，另外就是新兴市场的低成本手机，但会对价格有很大的压力。其中智能手机的年复合增长率高达30.7%，而基本型手机市场持平，处于中间层的增强型功能手机市场则会下滑。在手机芯片方面，除了2010

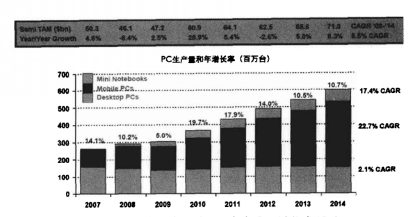



图 4.10　未来五年全球 PC 生产量和增长率预测

资料来源：Gartner，2010.02.

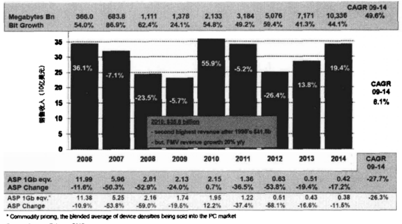



图 4.11　未来五年 DRAM 出货量和销售收入预测

资料来源：Gartner，2010.02.

和 2011 年受智能手机推动增长较快外，受价格压力的影响，未来五年手机芯片市场增长缓慢，年复合增长率为 4.4%，其中增长较快的是基带(BB)/AP 芯片和无线连接芯片，而独立的基带芯片和协处理器市场下滑。

随着大量低成本方案的出现，从 2011 年开始入门级智能手机将成为市场的主要推动力。到 2013 年，所有的智能手机将集成 Wi-Fi、蓝牙和 GPS 功能。随着智能手机增加多媒体功能，需要更高性能的系统架构和额外的存储器。对于智能手机来说，基带和多媒体应用处理器集成或分离两种方案并存。在基本型和增强型手机中，更多将会采用基带/应用处理、电源管理芯片、RF 收发器和无线连接技术集成的方案。

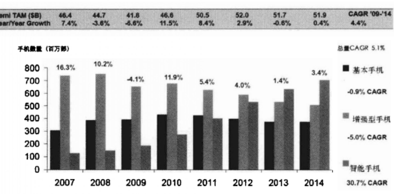



图 4.12　未来五年各类手机出货量和手机芯片销售收入预测

资料来源：Gartner，2010.02.

3. LCD 电视

尽管宏观经济环境不好，但 2009 年全球数字电视出货量仍有两位数增长，主要推动力是 LCD 替换 CRT 以及我国的刺激消费政策。2010 年可以上网获取互联网大量视频内容的 LCD 电视将高速增长，3D 电视则不会刺激电视市场消费，而将给游戏市场带来增长。2012 年奥运会后，LCD 电视出货量增速将会放缓，回到电视机历史上典型的个位数增长率。另外，消费者的需求仍将集中在 40 英寸以下。平板电视的普及加上付费电视服务，将推动全球高清数字机顶盒产业的稳定增长。

对于半导体供应商来说，未来需要提供拥有复杂处理能力的

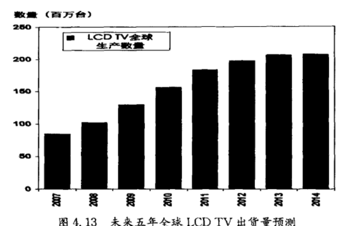



图 4.13　未来五年全球 LCD TV 出货量预测

资料来源：Gartner，2010.02.

芯片，不仅包括 1080P，还有 120Hz/240Hz 刷新率、运动补偿、更高色深和 LED 背光，另外就是应对法规要求将机顶盒功能整合进 LCD 电视。随着未来数字电视将成为家庭娱乐中心，将增加 HDD 存储、光碟（DVD/蓝光）播放/刻录、有线和无线连接技术，这些功能初期将是分立方案，后续向 SoC 整合。



4. 其他消费电子

作为受金融危机影响最大的市场之一，2010 年消费电子市场开始复苏，但宏观经济的不确定性仍可能使市场再次下滑。未来几年，除了手机和电视市场继续稳定增长外，其他消费电子市场表现不一。机顶盒和数字摄像机市场将快速增长，成熟的数码相机和游戏机市场稳中略降，而已经过了高峰的 PMP 和 DVD 因为受融合型终端取代的影响，出货量不继下降。消费电子市场的主要推动力为：更强的计算/处理能力，更多有线/无线连接技术，更大板上存储容量，以及来自新兴市场的需求。

表 4.3　2007～2011 年消费半导体市场预测

| 销售额（百万美元） | 2007 | 2008 | 2009E | 2010E | 2011E | '09-11 CAGR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Digital TV | 9,246 | 8,646 | 5,956 | 6,403 | 7,470 | 12.0% |
| Game Console, Handheld | 7,458 | 6,879 | 5,295 | 5,767 | 6,751 | 12.9% |
| Digital Still Camera | 5,479 | 5,683 | 3,901 | 4,152 | 4,417 | 6.4% |
| Portable Media Player | 5,038 | 3,943 | 2,846 | 2,558 | 2,602 | -4.4% |
| Digital Set-Top Box | 3,485 | 3,723 | 3,129 | 3,064 | 3,329 | 3.2% |
| DVD | 3,352 | 3,085 | 2,512 | 2,384 | 2,292 | -4.5% |
| Digital Video Camera | 1,969 | 2,072 | 1,568 | 1,744 | 1,872 | 9.3% |
| Other | 13,185 | 12,087 | 8,451 | 9,092 | 9,796 | 7.7% |
| 总计 | 49,212 | 46,119 | 33,658 | 35,144 | 38,527 | 7.0% |
| 年增长率 | | -6.3% | -27.0% | 4.4% | 9.6% | |

资料来源：Gartner、瑞银，2009. 10.

游戏机领域，除了强调了传统上的图形性能外，动作控制和连接技术是未来的发展趋势。任天堂率先采用 MEMS 技术实现无线动作控制将被微软和索尼采用，最终成为游戏机的标配功能。另外 BT 和 Wi-Fi 技术也将大量进入游戏机。



表 4.4　2009～2011 年全球游戏机出货量预测

| 数量（千台） | 2006 | 2007 | 2008 | 2009E | 2010E | 2011E |
|---|---|---|---|---|---|---|
| MSFT Xbox360 | 8,540 | 7,860 | 10,800 | 11,950 | 12,100 | 7,150 |
| Nintendo Wii | 2,890 | 17,180 | 24,950 | 26,650 | 25,250 | 21,210 |
| Sony PS3 | 1,840 | 8,407 | 10,400 | 9,250 | 11,950 | 14,325 |
| Sony PS2 | 13,990 | 12,300 | 8,875 | 6,500 | 3,750 | 0 |
| Other (incl Handheld) | 40,206 | 43,927 | 48,900 | 38,500 | 36,300 | 37,000 |
| 总计 | 67,466 | 89,674 | 103,925 | 92,850 | 89,350 | 79,685 |
| 年增长率 | | 32.9% | 15.9% | -10.7% | -3.8% | -10.8% |

资料来源：IDC、瑞银，2009. 10.

而数码相机将弱于整体消费电子市场，主要原因是换机周期变长、像素增长变慢、手机替代效应，以及对闪存需求没有弹性。

不过，功能复杂的单反相机市场是亮点。未来几年全球数码相机出货量稳定在1.3亿部左右，到2011年单反相机约占近10%的市场。

表4.5 2009～2011年全球数码相机出货量预测

| 数量（千台） | 2006 | 2007 | 2008 | 2009E | 2010E | 2011E |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Compact | 100,461 | 123,292 | 128,383 | 122,623 | 120,681 | 121,849 |
| DSLR | 5,271 | 7,451 | 9,707 | 9,911 | 11,005 | 12,212 |
| 总计 | 105,732 | 130,743 | 138,090 | 132,534 | 131,686 | 134,061 |
| 年增长率 | 19.9% | 23.7% | 5.6% | -4.0% | -0.6% | 1.8% |

资料来源：IDC、瑞银，2009/10

和数码相机类似，受手机替代的影响，独立的PMP市场增长受阻，未来几年MP3/PMP市场出货量缓慢下降，从2008年的2亿台下降到2011年的1.6亿台左右。通过增加连接技术和处理功能，类似iPod touch这类融合性和智能性产品将持续增长。

表4.6 2009～2011年全球PMP出货量预测

| 数量（百万台） | 2007 | 2008 | 2009E | 2010E | 2011E | '09-11 CAGR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Flash-based Storage | 183.9 | 188.2 | 181.7 | 172.4 | 162.7 | -5.4% |
| Audio media | 115.9 | 79.0 | 61.8 | 50.0 | 39.1 | -20.5% |
| Video media | 68.1 | 109.1 | 119.9 | 122.4 | 123.7 | 1.6% |
| HDD-based Storage | 16.2 | 12.3 | 9.8 | 7.1 | 0.0 | NA |
| Audio media | 1.6 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | NA |
| Video media | 14.6 | 11.7 | 9.6 | 7.1 | 0.0 | NA |
| 总计 | 200.1 | 200.5 | 191.5 | 179.5 | 162.7 | -7.8% |
| 年增长率 | 13.5% | 0.2% | -4.5% | -6.3% | -9.4% | |

资料来源：IDC、瑞银，2009.10.

机顶盒方面，IPTV和MPEG-4 HD升级将是主要推动力，如表4.7所示。

表 4.7 2009～2011 年全球 DVR 出货量预测

| 数量（百万台） | 2007 | 2008 | 2009E | 2010E | 2011E | '09-11 CAGR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cable | 7.89 | 8.63 | 9.07 | 11.44 | 14.16 | 24.9% |
| Satellite | 8.96 | 10.73 | 11.24 | 13.06 | 15.32 | 16.7% |
| IPTV | 1.03 | 2.25 | 2.82 | 4.31 | 6.27 | 49.1% |
| Terrestrial | 2.38 | 2.39 | 2.35 | 2.58 | 2.94 | 11.9% |
| DVR/DVD Combo | 6.57 | 6.82 | 6.66 | 6.85 | 7.18 | 3.8% |
| 总计 | 26.83 | 30.82 | 32.14 | 38.24 | 45.87 | 19.5% |
| 年增长率 | 24.0% | 14.9% | 4.3% | 19.0% | 20.0% | |

资料来源：IDC、瑞银，2009. 10.

传统 DVD 是一个高度商品化市场，近年来也主要是通过增加诸如 VCR、DVR、可刻录、HD 转换和 HDMI 等传统功能实现差异化。随着最近向高清 LCD TV 升级，蓝光播放机渗透率的提升代表产业未来的主要升级机会。不过，150 美元以下是蓝光播放机普及的关键点。另外，就是增加以太或者 Wi-Fi 无线网络功能，从家庭娱乐服务器或者直接从互联网获得流媒体内容。



表 4.8 2009～2011 年全球 DVD 出货量预测

| 数量（千台） | 2006 | 2007 | 2008 | 2009E | 2010E | '08-10 CAGR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Red Laser | 155,984 | 154,768 | 140,529 | 122,365 | 129,173 | -4.1% |
| Blue Laser | 205 | 1,690 | 4,961 | 7,980 | 13,650 | 65.9% |
| 总计 | 156,189 | 156,458 | 145,490 | 130,345 | 142,822 | -0.9% |
| 年增长率 | 7.2% | 0.2% | -7.0% | -10.4% | 9.6% | |

资料来源：IDC、瑞银，2009. 10.

5. 工业应用

工业应用半导体市场占全球半导体产业的 10％，2009～2013 年将保持 5％的年复合增长率，达到 220 亿美元。工业应用市场的主要驱动力是：工业设备中半导体含量不断提升；节能环保的需求日益增长；以及新兴国家对工业产品的大量需求，包括仪器、医疗设备、工厂自动化、过程控制应用等。工业应用所需要的主

要产品包括模拟器件、PLD、MCU 和 DSP 等器件。工业半导体市场的特点包括毛利率高，产品周期长和高度接触销售模式。

表 4.9 2008～2013 年全球工业半导体市场预测

| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | CAGR 08-13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mfg Systems | 5.2 | 5.0 | 3.5 | 3.7 | 4.0 | 4.4 | 4.2 | -4.2% |
| Medical | 3.2 | 3.2 | 2.6 | 2.8 | 3.1 | 3.5 | 3.5 | 2.2% |
| Other | 5.0 | 4.8 | 3.5 | 3.7 | 4.0 | 4.4 | 4.4 | -2.0% |
| Security/Energy | 4.1 | 4.0 | 3.3 | 3.6 | 3.8 | 4.2 | 4.1 | 0.6% |
| Test/Measurement | 2.8 | 2.7 | 1.9 | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.3 | -3.6% |
| Military/Aero | 3.2 | 3.2 | 3.0 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | 3.5 | 2.8% |
| 总计 | 23.5 | 22.8 | 17.8 | 19.1 | 20.6 | 22.4 | 22.0 | -0.8% |

Gartner，2009. 10.

6. 汽车电子

作为耐用品，汽车应用在 2009 年受金融危机冲击很大，下降 30%。但 2010～2013 年将保持 10. 2%的年复合增长率，主要驱动力包括对安全、舒适、娱乐和能源效率的更高需求。



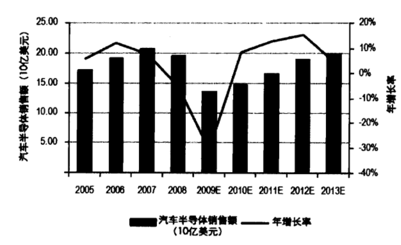



图 4. 14 2008～2013 年全球汽车电子市场预测

资料来源：Gartner、瑞银，2009. 10.

## 第二节　我国集成电路市场

2007年以来，我国已成为全球最大的集成电路市场，每年集成电路产品销售额占全球1/3以上。我国集成电路市场增长速度远高于全球，2005～2009年5年间的年平均复合增长超过15.0%。但2009年我国集成电路市场首次出现负增长5.0%。由于我国集成电路市场广阔，需求增长显著，加之国家政策措施扶持集成电路产业发展，从2009年下半年起我国集成电路市场复苏势头明显好于全球总体水平。进入2010年后，我国集成电路市场将进入新一轮的发展时期，未来3年增速将保持10%以上。

一、2009年我国集成电路市场首度负增长

据CCID的统计数据，2005～2012年我国集成电路市场规模的统计及预测如图4.15所示。2009年我国集成电路市场销售额为5676亿元，比2008年下降5.0%。这是近十年来我国集成电路市场首度出现的负增长。

预计2010年、2011年及2012年的市场增速分别将为17.5%、13.5%和10.4%。

造成2009年市场下滑的原因主要有两个：一是国内电子信息产品制造业发展速度放缓，对集成电路及半导体器件的需求下降，如图4.16所示；二是在全球半导体市场低迷情况下，集成电路产品价格明显下降，2009年全球集成电路平均销售价格与2008年相比下降幅度超过10%，而正常年份的平均销售价格下降幅度仅为2.8%至5.0%。

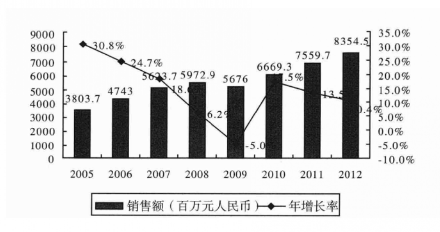



图 4.15　2005～2012 年我国集成电路市场规模和增长率

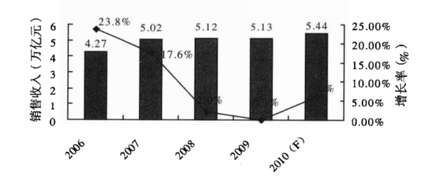



图 4.16　2006～2010 年我国电子信息产品制造业规模及增长率

## 二、2009 年我国集成电路市场的政策效应及特点

集成电路市场周期一般取决于 6 个主要相关因素的影响，包括宏观经济、政府政策措施、电子产品制造业、产业投资、企业获利及个人购买力、市场竞争等。2009 年尽管我国集成电路市场受到世界金融危机和全球半导体市场低迷的影响，但我国政府积极实施经济刺激计划和拉动内需的各项政策措施，使国内集成电路市场从 2009 年第一季度就开始触底反弹。

1. 3G 牌照发放、手机市场增长 8%

2008年12月31日工信部正式发放3G牌照，我国电信业全面进入3G时代。2009年1月7日工信部正式宣布批准中国移动通信集团公司、中国电信集团公司和中国联合网络通信集团公司分别增加基于TD-SCDMA、CDMA2000和WCDMA技术制式的3G业务经营许可。三家移动通信运营商(中国电信、中国移动、中国联通)计划3年内对3G网络设施共投资1500亿元，共建3G基站20多万个。截至2009年10月底，我国3G用户总数已达977万户，其中中国移动TD用户达到394万户。受此拉动，2009年我国手机销量达2.4万部，比2008年增长8%。加之通信服务费用降低和手机平均价格下滑，确保了我国手机通信规模在未来5年继续增长。预计2010年我国手机市场规模将达2.63亿部，其中3G手机销量为2500万部，智能手机和3G手机将成为市场热点。

2. “家电下乡”、“家电以旧换新”促使LCD电视呈现爆发性增长



2009年2月1日起国家实施“家电下乡”政策，下半年又启动“家电以旧换新”。在“家电下乡”中政府补贴的家电产品范围扩大到9类12个品种6700个规格型号，中标生产企业359家，中标流通企业344家。截至2009年10月底，“家电下乡”中标生产企业的家电发货量6587万台，实现销售额1200亿元。在“家电以旧换新”实施的4个月中，共回收5大类旧家电295.5万台，销售额达100.44亿元。这些举措使LCD电视机受益最大。据iSuppli的统计，2009年我国LCD电视销售数量2400万台，比2008年增长80%，其中补贴政策的贡献超过20%。另一个受益于补贴政策的是白电市场，电冰箱和洗衣机市场的增长使许多家电生产企业收益。“家电下乡”和“家电以旧换新”政策实现了农民得实惠，企业得发展，政府得民心的多方共赢局面。

3. 汽车电子成为市场新秀

"汽车下乡"政策以及对小排量汽车消费税优惠，使得我国汽车市场成为2009年全球汽车市场的亮点。2009年我国各类汽车销售量达到1360万辆，比上年增长33%以上。汽车市场的繁荣带动了国内汽车电子市场的快速增长。根据iSuppli的调研，2009年我国汽车电子产品的销售额为141亿美元(折合966亿元人民币)，汽车电子产品对半导体的需求达到20亿美元(折合137亿元人民币)，比2008年增长了11%。

4. 节能减排、绿色产品推动模拟电路市场发展

2009年推动模拟电路市场发展的主要动力来自LED背光驱动、中小屏幕LCD显示驱动、绿色电源管理电路及功率驱动等产品。2009年LED背光驱动和LCD显示驱动电路增长最为显著，混合信号电路略有减少，而功率IC增长较慢，但市场潜力很大。

5. RF ID市场稳中有降



RF ID是城市信息化建设的排头兵，我国RF ID产业链结构及市场比重如图4.17所示。近年来我国RF ID市场一直处于快速增长状态，2008～2009年因受世界金融危机影响，发展步伐放慢。在2008年出现5.8%的负增长之后，2009年略有回升，实现

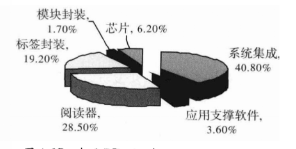



图4.17　我国RF　ID产业链结构及市场比重

资料来源：上海驰昂咨询(Sinotes)

了1.0%的正增长。造成RF ID发展放慢的另一个重要原因是第二代居民身份证的发放量大幅度下降。2005～2009年我国RF ID市场规模及增长率如图4.18所示。2009年我国RF ID的市场应用结构如图4.19所示。

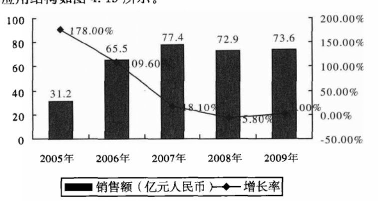



图4.18　我国RF ID市场规模及增长率

资料来源：CCID,2010.03.

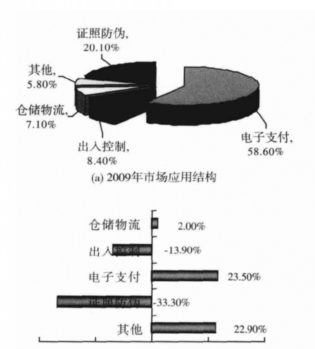


目前IC卡主要用于电子支付和证照防伪，其次是出入控制（门禁）、仓库物流等。2009年电子支付和仓库物流等领域应用增长较快，而证照防伪和出入控制领域应用有所下降。

2009年下半年以来，上海2010世博会筹备工作进入冲刺阶段，这为RF ID市场带来了极好的机遇，可以预料2010年我国RF ID市场将又一次进入高涨期。

三、2010年我国集成电路市场进入新一轮发展期

2010年我国IC市场将进一步复苏。概括而言，以下四方面因素将对市场起到主要推动作用。一是全球经济复苏，国内外市场对IC产品需求将明显增加；二是除PC、手机、平板电视等三大市场仍是拉动市场的主要因素外，2010年电子书、上网本、触摸屏、蓝光/DVD播放器及医疗电子等将扩展成IC




(a) 2009年市场应用结构

(b) 2009年增长率

图 4.19 我国 RF ID 市场应用结构及增长率

资料来源：CCID,2010.03.



新兴市场；三是现有应用产品结构的提升，如汽车电子产品比重的增加、手机中3G/智能手机比重的增加、PC中笔记本电脑比重的增加、LCD电视中大屏幕平板电视比重的增加等；四是2010年上海世博会以及物联网、“智慧交通”等发展新浪潮带来的机遇等。

从图4.15可见，2010年我国IC市场规模将达到6669亿元，同比增长17.5%，2011年及2012年市场规模分别将达到7570亿元和8355亿元，增速分别为13.5%和10.4%。由此可见，2010～2012年我国IC市场将保持平稳较快增长态势，3年间的平均年

复合增长率为13.8%。同时可以看到，从2010年起智能手机、笔记本电脑、LCD电视、电子书、智能表、汽车电子、医疗电子和安防产品等将成为当前市场发展的热点产品。而物联网、无线技术、智能电网、新能源和节能减排、低碳经济将成为持续推动市场发展的长期因素。

台湾拓墣产业研究所对2010年国内手机、LCD电视和笔记本电脑等三大主要产品的销售数量和销售额进行了详细预测，如表4.10所示。

**表4.10　2008～2010年我国手机、LCD电视、笔记本电脑的市场预测**

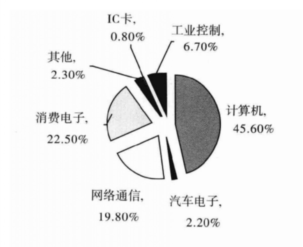
| 年　份 | | 2008 | 2009 | 2010 | 2009/2010 |
|---|---|---|---|---|---|
| 手机* | 销量(百万部) | 220 | 240 | 260 | 8.3% |
| | 金额(亿元) | 1826 | 1872 | 1978 | 5.7% |
| LCD TV | 销量(百万台) | 11.8 | 20.9 | 28.1 | 34.4% |
| | 金额(亿元) | 881 | 1064 | 1236 | 16.2% |
| 笔记本电脑 | 销量(百万台) | 9.5 | 13.3 | 16.6 | 24.8% |
| | 金额(亿元) | 651 | 685 | 730.6 | 6.7% |

资料来源：台湾拓墣产业研究所，2009.10.

*注：含山寨机

CCID对2012年我国集成电路市场应用结构及市场产品结构分别作了预测，结果如图4.20及图4.21所示。从市场的应用结构来看，到2012年，计算机、消费类电子和网络通信仍然是市场的主要部分，汽车电子和消费类电子增长迅速。从产品结构来看，到2012年存储器、CPU、标准通用电路、模拟电路和计算机外

设电路占市场主要地位，并且有相对较高的增长率。



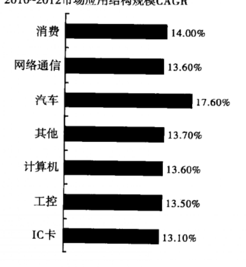




图 4.20 2012 年我国集成电路市场应用结构及增长率

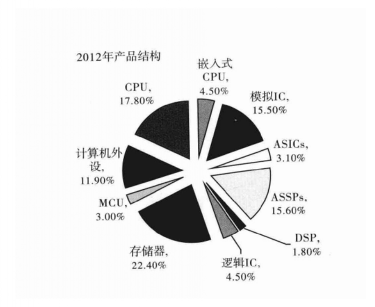






图 4.21　2012 年我国集成电路市场产品结构与增长率



## 四、2010 年及以后几年我国集成电路应用市场热点的分析

国家工业化和社会信息化为集成电路产业不断提供新兴市场，同时集成电路技术和产业的发展，又不断推动工业化和信息化的发展，形成了相互依存、相互促进的生动局面。2010 年及以后几年我国集成电路市场值得关注的几个热点如下。

1. 物联网将成为超级通信产业

物联网又称传感网，它是信息感知网络，今后 2～5 年内有望实

现物联网产业化。由于物联网技术融合了传感器、计算机、通信网络、半导体等多种关键技术，应用中也涉及多种设备和终端，因此它不仅仅是传感器市场，而且也直接拉动了3G网络、无线城市、家庭网关等网络产业的快速发展。自2009年以来，物联网受到业界前所未有的重视，这将引发一波产业热潮。我国在无锡、北京等地已经开始重点布局，积极推动行业应用，建设示范工程和示范区，2010年预计会有更多城市开始布局，市场规模将大幅度增长。

2. 低碳经济成为功率半导体新的发展动力

当前，全球经济正在革命性地从"高碳"走向"低碳"。除了开发和利用新能源之外，节能减排也愈显重要，智能电网、新能源汽车、半导体照明、新型显示、电力电子设备节能等先进技术和产品已成市场热点。这为功率半导体带来巨大商机。

功率半导体主要包括以下三个内容：

（1）功率半导体器件，也称电力电子器件，包括功率二极管、功率MOSFET以及IGBT等。2007～2010年我国功率半导体器件的市场规模如表4.11所示。从中可见，目前我国功率半导体市场处在上升阶段，每年都有20%左右的增长率。



**表4.11 2007～2010年我国功率半导体器件的市场规模**

（单位：亿元）

| 器件种类 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|---|---|---|---|---|
| 大功率晶闸管 | 11.17 | 13.24 | 15.65 | 18.65 |
| MOS FET及模块组件 | 22.66 | 27.04 | 32.38 | 38.92 |
| IGBT | 8.72 | 11.07 | 14.04 | 18.10 |
| 合计 | 42.55 | 51.35 | 62.07 | 75.67 |

资料来源：CCID

（2）功率集成电路（PIC），又称智能功率集成电路（SPIC）。它是将功率器件与信号处理系统及外围接口电路、保护电路、检测诊断电路等集成在同一芯片上的集成电路。它也是现代功率电子技术的核心产品。今后将向集成更多的控制和保护电路的高密度功率集成电路领域发展，以实现功能更强的智能控制。由于该产品集成了多个领域的技术，目前全球生产被少数几家公司垄断。由于我国市场需求旺盛，同时又具有数字和模拟电路制造基础，十分适合发展。

（3）功率系统集成器件：这就是功率半导体与传统 SoC 和 CPU、DSP 等融合。目前国际上正处起步阶段，这是功率半导体的最终发展方向。

3. 无线技术和应用市场仍将快速增长

全球无线市场是未来几年增长的亮点。到 2012 年全球手机用户预期将达到 49.9 亿户，无线市场的收入将增长到 1020 亿美元。从 2009 年到 2011 年 3 年间 3G 移动通信将拉动国内 1 万亿元的投资。具体到 TD－SCDMA 领域，未来 3 年网络设施投资为 1500 亿元。据统计，2009 年 TD 芯片出货就达 1200 万片，已有 130 多个终端厂家 266 款不同档次的 TD 终端投入市场，TD 用户总数达到 551 万户，预计 2012 年 TD 芯片的需求将达到 5000 万片以上。其中，中低价位的 TD 手机芯片销量更旺。

此外，还有“无线城市”等信息化建设项目带来大规模的投资拉动。据统计，目前全球“无线城市”的数量已达到 1000 多个。我国“无线城市”建设将在 2010 年后进入大规模提速阶段。无线技术发展将带动手机芯片、基站芯片和无线局域网（W-LAN）芯片的发展。

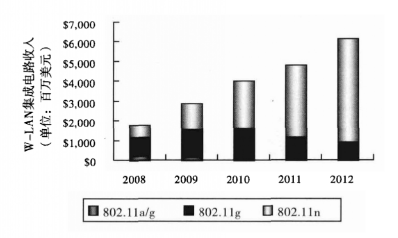



图 4.22 2008～2012 年全球 W-LAN 芯片市场

4. 新能源汽车电子系统开始显露头角

2010 年我国汽车电子产品的市场规模将达 2000 亿元，2009 年到 2010 年的年复合增长率为 26.1%。未来几年，多个领域将推动汽车电子的技术创新和市场增长。以纯电动汽车、混合动力汽车为代表，其使用的多路电池管理芯片、多路电池电压均衡控制、高电压监控、大电流检测、大型功率半导体器件、众多高性能 MCU/DSP 和隔离器等，都将成为集成电路和功率半导体发展的新领域。

对于传统的汽车产业而言，随着汽车电子应用领域的深化，从目前以车载电子(娱乐系统及信息系统)和车身控制为主，向底盘控制、动力控制和汽车总线等系统推进，汽车电子芯片的技术档次不断提升，汽车电子产业链越显重要，汽车电子芯片市场将出现跨越式的增长。

5. 安防市场持续平稳增长

据 iSuppli 预计，2012 年我国安防产业的营业收入将达 247 亿美元，近 4 年的年复合增长率为 10.3%。我国的安防应用主要

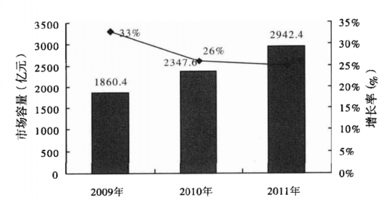



图 4.23　2009～2011 年我国汽车电子市场规模

有：视频监控、访问控制、侵入侦测和智能安全管理系统。其中以视频监控系统市场最大，占 26.3%，其次是访问控制和侵入侦测系统。到 2012 年我国住宅安防应用市场份额预计将达到 22.1%。今后在新建的住宅楼中，常常在建造过程中就事先安装了安防系统。同时，消费者可以自己购买视频监控摄像头等设备。生物识别、摄像头、硬盘录像机（DVR）和智能交通卡（ITS）将是增长最快的四大应用，近 4 年的年复合增长率将分别达到 36%、16%、15%和 13%。

6. 智能电网带来的机遇

智能电网是提高电网输电效率的有效手段，而电网的智能化又为集成电路打开一个新市场。例如智能电网要感知系统过载并能分配电力，这就要用数字技术，包括用智能电表检测电能消耗情况，通过网络化的传感器和计算机系统来控制间歇工作的发电机，按照消费需求生产电能，从而提高电网效率。另外，智能电网也应允许分布式的替代能源进入电网，以便广泛使用各种可再生能源。

智能电网为集成电路和功率半导体器件提供机遇。太阳能电池发出的直流电，需要经逆变器的转换后才能并网。同样，风

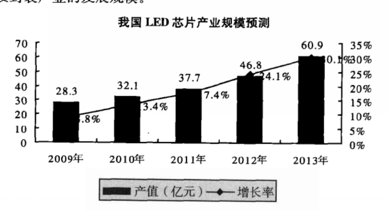
力发电产生的不稳定的交流电，也要用整流装置将其转换成直流电，再用逆变器转换为电网可以接纳的交流电后并网。

7. 光伏产业助长 IGBT 和电源管理芯片市场发展

我国是新能源和可再生能源增长速度最快的国家。随着太阳能发电系统价格的持续下降，光伏产业的优势逐渐凸显。在国家政策的扶持以及龙头企业的带动下，我国发展光伏产业的势头不减。太阳能电池的广泛应用推动了集成电路和功率半导体器件市场的扩张。在太阳能发电系统中，需要逆变器将直流电转换成交流电，其核心器件是 IGBT（绝缘栅双极晶体管）。此外，为提升太阳能电池的效率，也需要应用大量的电源管理芯片。

8. 半导体照明迎来难得的历史机遇

我国 LED 照明产业发展迎来难得的历史机遇。LED 照明的众多优势已使其成为全球新兴产业的热点。据估计，如果全球高亮度 LED 取代传统的荧光灯或白炽灯，将会带动每年 3000 亿美元以上的庞大市场规模。近年来 LED 的技术发展十分迅速，LED 外延片、LED 芯片制造和封装、LED 驱动芯片、显示应用和照明控制等相关技术领域发展迅猛。半导体照明将为 IC 产业带来难得发展机遇。图 4.24 给出了 2009～2013 年我国 LED 芯片及封装产业的发展规模。



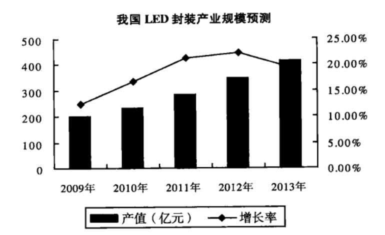



图 4.24　2009～2013 年我国 LED 芯片及 LED 封装产业规模预测

资料来源：赛迪顾问

# 第五章 5

# 半导体技术发展趋势的分析研究



# 第五章

# 半导体技术发展趋势的分析研究

在本章中着重按照摩尔定律和超摩尔定律两条技术发展路线对今后全球半导体技术发展趋势进行分析研究。

## 第一节　解读 ITRS 2009



1958 年，美国德州仪器公司开发出全球第一块集成电路(IC)，标志着 IC 时代的开始。1965 年英特尔创始人之一戈登·摩尔(Gordon E. Moore)提出了著名的摩尔定律，指出芯片集成度按指数增长，芯片集成度每两年增加一倍，晶体管的特征尺寸减少至 $1/\sqrt{2}$，或者说每两年晶体管的密度要翻一倍，面积要缩小一倍，晶体管的周长缩小到原来的 70%。就目前我们所用的 45nm 技术，下一代就是 45×0.7，也就是 32nm 技术。世界半导体理事会每两年发布一次世界半导体技术发展路线图(ITRS)，2009 年 12 月份发布了最新的 ITRS～2009，其中有关 Flash、DRAM、MPU 三大逻辑器件技术的最新技术预测如下表 5.1

所示。

表 5.1　2009 年 ITRS 预言的近期技术发展(部分)

| 量产年份 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flash 1/2pitch (nm) (un-contacted Poly) | 38 | 32 | 28 | 25 | 23 | 20 | 18 | 15.9 | 14.2 |
| DRAM 1/2pitch (nm) (contacted) | 52 | 45 | 40 | 36 | 32 | 28 | 25 | 22.5 | 20.0 |
| MPU/ASIC metal-1 1/2pitch (nm) | 54 | 45 | 38 | 32 | 27 | 24 | 21 | 18.9 | 16.9 |
| MPU printed Gate Length (nm) | 47 | 41 | 35 | 31 | 28 | 25 | 22 | 19.8 | 17.7 |
| MPU physical Gate Length (nm) | 29 | 27 | 24 | 22 | 20 | 18 | 17 | 15.3 | 14.0 |

ITRS 2009 在沿用往年的技术路线分析的基础上，在 2009 年版上特别对以下三部分做了重点分析：

一、能效

由于能耗直接关系到 $CO_2$ 排放量，是目前世界最受关心的热门话题。半导体技术作为所有电子产品的基础，广泛应用于能源、交通运输、通讯等行业，ITRS 2009 从器件能效(器件漏电流、开关特性、每个逻辑和存储单元的能耗)到 IC 节能设计和系统应用设计都进行了详细的技术分析和预测，并且对半导体制造过程中的能效也进行了分析，制订了能源技术路线。

二、新材料

在新器件、新工艺的发展过程中，新材料的开发和应用变的

越来越重要，因此，自 ITRS 2005 开始，在新器件研究技术路线章节中增加了新材料的内容。ITRS 2007 中，新材料已成为重要的组成部分，ITRS 2009 则单列一章“*Emerging Research Material*（*ERM*）”，以专门描述新材料的研究和发展技术路线。

三、450mm 芯片生产线

300mm（12 英寸）芯片生产线已经成为当今 IC 的主力生产线，国际半导体设备大厂已经很少生产 200mm（8 英寸）生产设备，因此 450mm 芯片生产线成为 ITRS 2009 的一个特别点，也是摩尔定律发展的预测方向。ITRS 2007 预测，到 2012 年半导体工业将需降低成本 30%，改善 cycle time 50%，只有 450mm 芯片生产线才能达到此目标。为此，国际 SEMATECH 制造委员会于 2007 年启动了 450mm 芯片生产线项目。

英特尔、三星电子和台积电也于 2008 年 5 月宣布将于 2012 年启动 450mm 芯片生产线的先导线。而 ITRS 2009 研究则表明，半导体设备制造商们目前尚无明确的 450mm 芯片设备试产计划，芯片制造商们则由于已经有了首条 300mm 生产线投资达 40 亿美元或以上的巨大投资经历，对于投资建设 450mm 芯片生产线，目前均无商业计划。因此 450mm 芯片生产线的投产将延迟，图 5.1 为 ITRS 2009 预测的 450mm 芯片生产线先导线和量产线的时间预测，2012～2014 年为先导线（32－22nm 技术）的引入，2014－2016 年为量产线（22－16nm 技术）建设。

随着半导体技术的快速发展，近年来对摩尔定律的议论甚多，著名的市场调研公司 iSuppli 认为，摩尔定律仍然有效。以英特尔公司为例，芯片上的晶体管数大约还是两年翻一番。1995～2009 年的加工工艺从 350nm 发展到 32nm，平均 2 年线

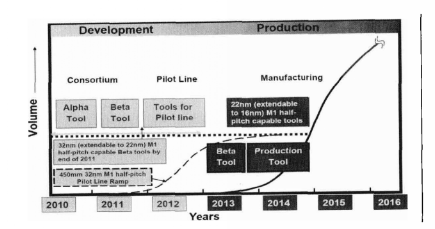



图 5.1　450mm 芯片生产线先导线和量产线的时间预测(ITRS,2009)

宽缩小 70%,从而达到了晶体管数两年翻番的目的。同时,还预测英特尔公司 2011 年的加工工艺将进入到 22nm。ITRS 2005 年版引入了超摩尔的概念,2007 年版则对 更摩尔(More Moore)和超摩尔两个概念专列一章进行表述,ITRS 2009 沿用了此表述。

更摩尔是指沿着摩尔定律继续走微细化的道路(Scaling,按比例缩小),它的优点是通过提高工艺能力使得芯片面积越来越小,不足之处在于功能受到限制。而且随着芯片尺寸越来越小,芯片的制造成本也变得很高。

超摩尔追求的则是功能多样化。所谓功能多样化是不必通过摩尔定律走微细化的道路,而是使器件具有更多的功能,为更多的应用服务,进而产生附加价值。超摩尔是把非数字功能(射频通信、功率器件、高压电源、无源器件、传感器和调节器、生物芯片等)做进系统级封装 SiP(System in Package)、SoC 中去,以满足完整功能的需求,它的缺点是功能不易分离。

# 第二节　半导体技术的微细化发展趋势

近年除了集成电路及半导体分立器件之外，光伏产业(PV)、光电产业(LED、OLED)和微机电系统(MEMS)等多个半导体领域也蓬勃兴起，为半导体产业的发展注入了新的活力。下面，我们对半导体技术的微细化、发展趋势进行分析。

最新资料表明，Flash 仍以 2 年一代的周期发展到 2010 年，MPU 也以 2 年一代周期到 2013 年，DRAM 则以 3 年一代的周期发展。例如，65nm 及 45nm 技术代已成为当今 IC 主流产品技术。英特尔于 2009 年 12 月宣布已生产出 32nm CPU 产品，即将投放市场。与此同时，22nm 技术的研发正在快速推进中。但技术代(node)名称已经很难明确表达和定义技术发展的趋势，例如 MOSFET，已经有体硅 MOSFET、多栅场效应管(如 FinFET)和 SOI MOSFET 三大类技术。IC 技术正在进入超越 CMOS 极限的时代。不过，沿摩尔定律微细化仍然是当前半导体技术发展的主线，但其技术内涵已经大为扩展。

一、微细化定义

在 ITRS 2009 版中，对微细化也作了更详细的定义，并归纳为以下三类：

1. 几何微细化等电场(Geometrical Scaling)：主要指芯片的器件在水平和垂直方向几何尺寸的缩小，以提高器件集成度(降低功能成本)、提升器件性能(高速、低功耗)以及改善可靠性等。

2. 等效微细化与几何微细化结合应用(Equivalent Scaling)：主要指三维器件结构的改进，以及一些非几何尺寸性的工艺发展，包括新工艺材料的发展和应用等，以提高器件性能或克服器

件在几何尺寸方面的限制。

3. 设计等效微细化(Design Equivalent Scaling):主要指通过IC设计技术的发展,增加电路性能和功能,降低功耗,增加可靠性等。

此外,对于超CMOS(Beyond CMOS)技术研究,也是目前新一代IC技术研究的重点,包括基于碳元素材料的纳米电子、基于自旋原理的自旋器件、铁电逻辑器件、原子开关器件、纳米电子微机械系统(NEMS)等。这些新器件将可能作为新的开关器件以替代目前的CMOS开关器件,以解决摩尔定律的极限问题。

二、微细化的实例

下面以CMOS工艺技术的细微化来说明集成电路技术发展过程出现的新技术和新问题,并以业界领先的英特尔公司技术为例介绍微细化发展的进程。

1. 90nm技术



2003年,英特尔首先在300mm圆晶厂应用90nm技术进行批量生产。它在90nm工艺中引进了新的193nm ArF光刻机。与248nm KrF光刻机相比,它采用了新的透镜材料CaF2和193nm ArF气体激光器,因此分辨率更高,其物镜的数值孔径NA达到0.75,工艺系数小于0.4,曝光面积大于26mm×33mm,从而满足了90nm光刻的需要。英特尔采用了可大大提高晶体管运行速度的超薄1.2nm厚(仅5个原子层)的SiON栅极,从而使介电常数(K)改善50%左右,有效降低了栅氧漏电流的增加。为了提高芯片集成度和速度并杜绝铝互连导致的"电迁移"现象,90nm工艺的金属布线采用了高速、多层的铜互连技术。而随着层间厚度的降低,英特尔使用了低K碳掺杂氧化物(Carbon-Doped Oxide,CDO)介质材料,替代了之前的氟化硅玻璃(FSG),

减少了线到线之间的电容，提高了芯片中的信号速度并减少了功耗。同时英特尔在 90nm 工艺中首次使用了应变硅(strained silicon)技术，即"第一代应变硅技术"。应变硅技术让晶体管沟道内的原子距离拉长，单位长度原子数目变少，当电子通过这些区域时所遇到的阻力就会减少，由此达到提高晶体管性能的目的。90nm 工艺中的应变硅技术使用了含锗 17%的锗硅源漏技术(在 PMOS)和氮化硅应力层(在 NMOS)两种技术，如图 5.2 所示，两者使两钟不同的晶体管的电流都提升 20%左右，效果比较明显。

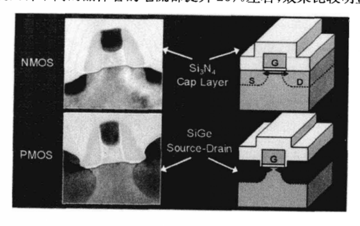



图 5.2　应用伸张应力和压缩应力改变 NMOS 与 PMOS 的源极与漏极结构

但是从 130nm 到 90nm 的工艺升级中，由于 CPU 设计方案发生改变所导致的功耗高出一大截。另外，90nm 工艺所产生的晶体管漏电问题一直没有得到应有的解决，芯片功耗降低的效应体现得并不明显。而这些问题随着新应用技术的成熟，在 65nm 技术中得到了很好的解决。

2. 65nm 技术

2005 年，英特尔成功开发出 65nm 工艺，它在 65nm 工艺中沿用了 90nm 工艺和以往使用的很多成熟技术，例如 65nm 工艺的

栅极与沟道间的二氧化硅绝缘层的尺寸没有变化，仍然维持着1.2nm的厚度，但栅极长度减少为35nm，这使得栅极电容下降了大约20%，加上工作电流的提高，带来的好处是使晶体管的切换频率提高了1.4倍；继续使用低介电碳掺杂氧化物(low-K CDO)作为金属互连线之间的主要绝缘材料，其K值约为2.8～3.0。

除此之外，65nm工艺还拥有一些新特性：

(1) 将从90nm工艺开始使用的应变硅技术升级到第二代"改进型应变硅技术"——增加GeSi和PMOS的源极区和漏极区中的Ge含量至23%，能够提供超过"第一代应变硅技术"10%～15%的驱动电流，更大程度上提升了性能。

(2) 在晶体管顶部、源极和漏极使用NiSi化合物取代了Co-Si化合物，进一步降低了接触电阻。

(3) 采用结合了交替移相掩膜(APSM)技术的193nm光刻技术，以便制造出35nm宽的栅极。

(4) 在硅基底绝缘层方面，使用DST技术(depleted substrate transistor，耗尽型衬底晶体管)。DST技术相比SOI技术做了一些改动来消除它的主要缺点，通道非常的短，同时也做了完全平滑处理。在一定的控制下驱动电流可以立即在栅极通过，并不会电离在绝缘层下通道的任何部分。另外，这样也可以表现出虚拟通道增长的效果，从而体现出浮点晶体管的特性。

3. 45nm技术

2007年，英特尔成功开发出45nm技术，推出SRAM存储单元尺寸为346nm$^2$的153Mb SRAM阵列和多核微处理器技术。其晶体管的特征为：35nm的栅长，基于铪的1.0nm EOT的high-K栅介电材料，具有双带边功函数的金属栅，第三代应变硅技术，结深为9.5 nm的超浅结和NiSi化合物。此外，该技术的特征还

有基于局域路径选择的沟道接触孔，9 层 low-K/铜互连，低成本的 193nm 干法光刻和 100%的无铅封装。

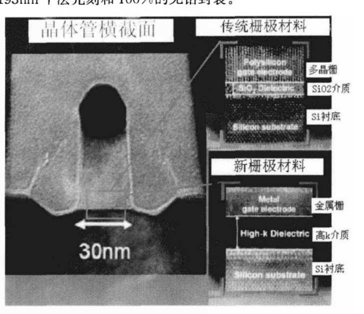



图 5.3　45nm 时，high-k 金属栅取代了传统的栅极材料



进入 45nm，面对更小的尺寸，除英特尔继续采用干法光刻外，也有公司采用了新的浸没式光刻技术。相比 65nm，最大的变化是晶体管栅电极的材料发生了很大变化：(1)传统的二氧化硅介电材料被 high-K 材料代替；(2)传统的多晶硅栅极被金属栅极代替。此时二氧化硅作为栅极和通道之间的绝缘层已经显现出问题，high-K 材料可以在降低等效栅氧厚度(EOT)的基础上减少漏电流。high-K 材料对电子泄漏的阻隔效果比二氧化硅强得多；而引入金属栅，不仅可以减少栅漏电流，还可以解决多晶硅栅的耗尽以及对 Vth 的控制问题。

high-$K^+$ 金属栅极也成为摩尔定律在未来继续发展的重要依据。同时，在使用的第三代应变硅技术中将锗硅中的锗含量提高

到30%，从而能够提供更大的沟道应力。通过high-K⁺金属栅、第三代应变硅技术以及减小锗硅与通道间的近邻距离，PMOS的驱动电流达到1.07mA/μm，相对65nm的晶体管提高了51%；而NMMOS的驱动电流为1.36 mA/μm，相对65nm提高了12%。总体而言，在相同电压下的平均驱动电流相对65nm提高了32%。在45nm的9层铜互连中继续使用low-K CDO介电材料作为金属互连线之间的主要绝缘材料，但是增加了使用CDO介电材料的层数，同时也急剧减少SiCN刻蚀停止层的厚度，从而降低了层间电容。与此同时，它所使用的无铅封装技术，不仅具有更高的能效，而且更加环保。

4. 32nm技术

2009年12月，英特尔发布了首款32nm芯片。与45nm工艺相比，32nm工艺在以下几个方面有着显著的变化：32nm工艺使用第二代high-K⁺金属栅级——0.9nm EOT的high-K/金属栅极的工艺流程更新，30nm栅极长度，第四代应变硅和有史以来最紧密的栅极间距，特别是英特尔还在关键层上首次使用沉浸式光刻技术。

第一代32nm技术获得了有史以来最高的驱动电流，使晶体管性能提升22%，同比封装尺寸则是45nm工艺产品的70%。相对于45nm工艺，NMOS晶体管的漏电量减少5倍多，PMOS晶体管的漏电量则减少10倍以上。由于上述改进，电路的尺寸和性能均可得到显著优化。

从90nm到32nm节点，英特尔以其雄厚的资金和深厚的技术储备坚定地沿着摩尔定律的路线前进，越来越多的公司由于研发资金的不足而转向联合研发或者直接放弃。而今，正在迈向

22nm 节点，传统的等比例缩减更将不复存在。为了实现 22nm，浸没式光刻将与双重图形曝光技术同时使用，以制备更小的栅长。同时还需要其他相关工艺的配合，例如：新一代的 high-K⁺ 金属栅的叠层结构和应变硅技术，更低 K 值的介质材料（K 取值范围在 2.2～2.5）甚至空气隙，新型的共注入技术，更薄的氧化物、氮化物侧墙材料沉积和相应的刻蚀工艺，先进的杂质激活技术（费秒退火），薄 NiSi 材料以及采用钌衬层的铜接触技术等。

根据 ITRS 2009 分析和预测，近期（2010～2017 年）逻辑 CMOS 电路技术发展的主要挑战和趋势为：除了常规 CMOS 技术在 Scaling 过程中遇到的工艺挑战（如栅介质厚度、栅极长度、沟道掺杂等）外，还将面临新材料、新器件结构、以及工艺精确控制等在 Scaling 过程中出现的新问题和新挑战。

等效栅介质厚度（EOT）的递减仍将是一大艰难的技术挑战，特别是对于高性能（HP）和低功耗（LOP）器件。成功解决 High-K 金属栅（HKMG）工艺技术问题，包括其界面特性问题，将是 22nm 及以下技术的关键工艺。

为解决平面 MOSFET 由高掺杂和短沟道效应引起的载流子迁移率降低和漏电流增加的问题，需加快多栅场效应管（如 FinFET）和 FD－SOI MOSFET 技术的开发和应用。

## 第三节　半导体技术的多样化发展趋势

除了上述集成电路微细化发展之外，半导体技术的广泛应用也使得世界半导体技术超越摩尔定律，衍生出许多特色技术，如无线射频（RF）电路、智能功率器件、MEMS 与 IC 的集成等，而这些特色技术正是目前许多集成电路新产品的技术基础。

一、射频无线通信

自从第一次成功实现移动电话呼叫以来，射频无线移动通信技术已使世界发生了翻天覆地的变化。人们希望语音质量必须与有线电话相同，需要100%的覆盖率和各种业务（如实时消息、定位、视频播放、互联网浏览等），甚至希望回到家或在办公室的每一个角落、甚至是全世界的任何地方都能享受同样的服务。让人人都有手机，并通过一个无处不在的、能够负担得起的、具有足够带宽的网络，接入各种各样的业务，是移动通信的神圣使命，也为射频无线移动通信技术的发展提出了更高的要求。

近十年来，射频无线移动通信技术的发展十分迅猛。其中起决定作用的技术之一就是射频集成电路（RFIC）技术。随着第三代移动通信体制的实施，对新一代无线通信射频集成电路的性能、材料和工艺等都提出了新的技术要求。众所周知，在RF领域中，对性能、工艺的要求比数字集成电路复杂得多，除了功耗、速度、成品率等主要参数，RFIC还要考虑到噪声、线性度、增益和功效等。目前，RFIC的优化器件仍然在不断完善和发展。不同的RF功能部分可能使用不同的半导体工艺技术来实现。目前，RF-IC中使用的主要有Si，SiGe，GaAs和InP等半导体工艺技术。



在高于10GHz的微波高速通信系统中，目前仍以化合物半导体，如GaAs、InP工艺占主导地位。其中InP双极集成电路具有很高的截止频率和击穿电压，可以在200GHz甚至更高的频率下进行高性能的数模混合信号处理。而磷化铟镓异质结双极晶体管（InGaP HBTs）具有优异的线性，很适合在码分多路通信（CDMA）等对调制线形有很高要求的情况下使用。而砷化镓器件则在高频、高功率、高效率、低噪声指数等电气特性上远优于硅器件。然而随着工艺技术的进步，硅工艺的高频性能得到了极大

的提升，这包括硅双极晶体管(Si-Bipolar Transistor)，硅双极互补式金属氧化物半导体(Bi-CMOS)或硅锗异质结双极晶体管(SiGe HBT)。在中频(0.4～10GHz)应用范围，IV族半导体(Si和SiGe)占有主导地位。目前，国际上最先进的RF CMOS技术为45nm和65nm CMOS，SiGe BiCMOS量产技术仍为130nm BiCMOS，国内则为180nm BiCMOS(上海宏力)，而130nm BiCMOS技术尚在开发之中(上海华虹NEC)。

2005年，ITRS专列一章"应用于无线通讯的射频和模拟/混合信号技术(RF and AMS)"以突出其重要性。ITRS 2009更是根据不同的RF IC技术(见图5.4)，分列其技术发展路线。

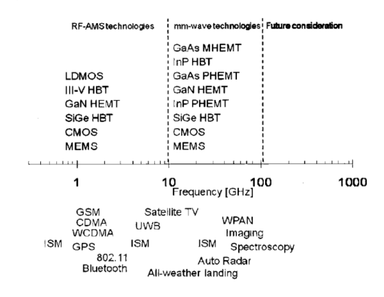



图5.4　RF和模拟/混合信号电路技术的应用(ITRS 2009)

在无线收发器中，数字信号处理部分使用标准Si-CMOS工艺，它通常占到芯片面积的75%以上。集成度及功耗等指标的要求使得它不可能用CMOS以外的其他工艺实现，所以只有实现

CMOS 集成射频前端，才能实现单片集成的收发器并最终实现单片集成的移动通信产品。目前，随着 CMOS 工艺的发展，其单位增益截止频率已经接近 GaAs 水平，同时出现了一些采用 CMOS 工艺实现的射频前端的单元电路及收发器。这也使得采用 CMOS 工艺实现移动通信产品的单芯片集成成为可能。

当前对射频电路的研究主要集中在以下 3 个方向：

1. 模块化的通用电路单元逐渐地被具体目标的解决方案所代替，这受益于器件、电路和体系结构三方的联合设计。

2. 在单个芯片上集成更多的器件，以达到更高的性能和更低的成本。

3. 实现更高频率的射频集成电路。

最终，下一代网络移动技术也必将由芯片来实现。在研发的超常复杂的 SoC 中利用 45nm 乃至更低节点以及低功率、高性能的 CMOS 工艺技术，可以使下一代移动平台具备更加丰富的功能——使用方便、功能完备、节省电且价格适中。目前在支持未来移动技术的产品开发领域已经取得了长足进展，其中包括缩小芯片面积实现更大的集成度、转向低功耗 CMOS 工艺、投入巨大努力开发具有通用接口的应用软件等。

二、功率半导体

一般将额定电流超过 1A 的半导体器件归类为功率半导体器件(Power IC，PIC)。功率半导体器件最主要的特点之一是夹断电压很高，这类器件的阻断电压分布在几伏到 10000V 以上的范围。器件夹断高压的能力主要取决于器件结构中特定 PN 结深沟道(deep trench)的反偏击穿电压。

从本质上讲，功率半导体器件与 IC 芯片非常类似，它们都由 PN 结、双极型晶体管和 MOS(晶体管)结构构成。功率电子系统

通常包含三个组成部分:信号的采集、输入与放大电路,信号处理电路(产生功率开关电路的控制信号),功率开关电路(控制负载工作)。功率集成电路(智能功率半导体)是将一个完整功率电子系统的电路的一部分或者全部制造在一个半导体芯片上而形成的产品。PIC 与分立器件构成的功率电路相比,具有成本低、可靠性高、体积小、低电磁干扰等一系列优越性。

从产品结构来分,功率半导体分立器件可分为二极管、三极管、功率晶体管、晶闸管等几大类产品,其中功率晶体管包括有 MOSFET 和 IGBT 等。从功率处理能力来分,功率半导体分立器件可分为四大类,包括低压小功率分立器件(电压低于 200V,电流小于 200mA)、中功率分立器件(电压低于 200V,电流小于 5A)、大功率分立器件(电压低于 500V,电流小于 40A)、高压特大功率分立器件(电压低于 2000V,电流小于 40A)。

功率半导体分立器件最初主要用于与电网相关的强电装置中,因而也被称为电力电子器件。目前功率半导体器件的应用范围已大幅扩展,渗透到国民经济与国防建设的各个领域,是航空、航天、火车、汽车、通讯、计算机、消费类电子、工业自动化和其他科学与工业部门至关重要的基础部件。功率半导体分立器件的应用领域主要分为以发电、变电、输电为代表的电力领域和以电源管理应用为代表的电子领域。在电力领域,功率半导体器件以超大功率晶闸管、IGBT 为代表,为实现对电能的传输转换及最佳控制提供支持,技术趋势是继续向高电压、大电流的方向发展;在电子领域,电源管理器件则倾向于集成化、智能化以及更高的频率和精度。

全球半导体功率分立器件中高端产品生产厂商主要集中在欧美、日本和我国台湾地区。美国、日本和欧洲功率器件厂商大

部分属于 IDM 厂商，而我国台湾的厂商则绝大多数属于 Fabless 厂商。不同地区通过产业分工，形成了各自的竞争优势。美国在功率 IC 领域具有绝对领先优势，欧洲在功率 IC 和功率分立器件方面也都具有较强实力，日本在分立功率器件方面竞争优势较强，但在功率 IC 芯片方面，虽然厂商数量众多，但整体市场份额不高。

从市场主流产品来看，目前国内功率半导体分立器件产品应用领域已涵盖消费电子、计算机及外设、网络通信、电子专用设备与仪器仪表、汽车电子、LED 显示屏以及电子照明等多方面，但主流产品集中在功率 MOSFET 和 IGBT。

功率 MOSFET 应用十分广泛，20V 产品主要用于手机和数码相机；30V 产品主要用于计算机主板和显卡；40V 产品主要用于机顶盒和电动自行车；60V 产品主要用于 UPS、汽车雨刷、汽车音响、马达控制；80V 以上产品主要用于平板电视、LCD 显示器和其他仪器仪表等；150～400V 产品主要用于照明、CRT 电视、CRT 显示器、背投电视、电热水器和洗衣机等；400～800V 产品主要用于发动机启动器、车灯控制、电机控制、嵌入式电源和电源适配器等；800～1000V 产品主要用于风力发电、电焊机和中低压变频器等；1000V 以上产品主要用于高压变频器、发电和变电设备等。由于消费电子、计算机及外设、网络通讯等产品产量巨大，因此电压在 20～100V 之间的 MOSFET 用量最大。

IGBT 虽然份额较小，但发展速度很快。从 IGBT 耐压范围上看，主要用于电磁炉、电源、变频家电等产品的 600～1200V 之间的 IGBT 用量最大；低于 600V 的 IGBT 产品主要用于数码相机闪光灯和汽车点火器上；电压大于 1200V 的 IGBT 主要以 1700V IGBT 为主，在高压变频器等工业产品上广泛使用。半导

体技术的持续进步带动了更薄、结构更佳的半导体芯片的发展，使得芯片能够拥有更高的电流密度和更高的最高允许芯片温度。在过去几年中，这一进步已使 1200V IGBT 芯片的电流密度从 40Å/cm² 增至 120Å/cm²，而其最高允许芯片温度提高到了 175℃。但是硅片越薄，也带来其热容量越低的问题。

近年来，工程师们证实碳化硅（SiC）、氮化镓（GaN）、金刚石（C）等材料，原则上要比硅更适合制作功率半导体器件，这主要基于上述材料的击穿场强要远远高于硅。这样，为了达到最大的电压容量，基于上述材料的器件厚度可以小于基于硅的器件厚度。而半导体器件的厚度是影响其总体损耗的最重要因素，因此采用碳化硅、氮化镓、金刚石将给高压电力电子器件带来飞跃的发展。但是，这些材料的制造成本相对硅来说非常昂贵，只有当它们的制造成本大幅度下降时，大规模的工业应用才有可能。而且，人们生产高质量低成本的硅已经有相当长的一段时间了，各种设备和工艺都非常完备，硅材料大范围内被取代还要相当长的时间才会发生。



### 三、BCD 技术

功率电路的集成问题要比信息处理电路的集成复杂的多，因为它需要把模拟电路和数字电路、功率（高压）电路和低压电路集成在一起。上世纪 80 年代中期，制造 PIC 开始使用 BCD（Bipolar + CMOS + DMOS）工艺，即一套加工工艺能够在一个硅片上制造出双极电路、CMOS 电路和 DMOS 高压功率器件。其中，CMOS 数字电路用于实现信息处理，可以充分利用 CMOS 数字电路的等比例缩小的先进技术成果来减小面积、提高性能和降低成本；在这个 CMOS 工艺平台上，用双极集成电路实现模拟信号的输入和放大，以发挥双极电路能够做到精确模拟的优点；同时用 DMOS

器件实现高压功率输出，以发挥DMOS类功率器件工作频率高和可靠性高的优点。这样BCD工艺在PIC的各个组成部分都充分利用了不同的电路和器件的优点，所以是一种非常优越的制造技术，这使它立即成为PIC制造技术的主流，并且跟随着CMOS技术的发展而迅速发展。低功耗是BCD工艺的一个主要优点之一。整合过的BCD工艺制程，可大幅降低功率耗损，提高系统性能，节省电路的封装费用，并具有更好的可靠性。

BCD工艺可以广泛用于制造电源管理、电源、照明系统、电机驱动、工业控制等领域的集成电路。

由于BCD工艺中器件种类多，必须做到高压器件和低压器件的兼容；Bipolar和CMOS工艺的相兼容。这里，尤其关键的是要采用合适的隔离技术，由于BCD工艺中既有各种表面器件又有许多体器件，同时还要考虑到其中的寄生管效应，因此BCD工艺中的隔离要比纯CMOS工艺复杂得多。为控制制造成本，必须考虑光刻版(Mask)的兼容性。从器件的各区的特殊要求考虑，为减少工艺制造用的光刻版，希望同种掺杂能兼容进行。这需要很好地设计整体工艺，通常需要仔细的工艺模拟，并不断实践优化。对BCD工艺而言，掺杂次数多，应尽可能兼容掺杂、合并掺杂。

BCD工艺典型器件包括：低压NMOS管、低压PMOS管、高压NMOS管、高压PMOS管、各种击穿电压的横向扩散型MOS管LDMOS、垂直NPN管、垂直PNP管、横向PNP管、肖特基二极管、阱电阻、多晶电阻、金属电阻等；有些工艺甚至还集成了EPROM、EEPROM、结型场效应管(JFET)等器件。

由于集成了如此丰富的器件，这就给电路设计者带来极大的灵活性，可以根据应用的需要来选择最合适的器件，从而提高整个电路的性能。早期的BCD采用双阱工艺，最新的工艺会采用

三阱甚至四阱工艺来实现不同击穿电压的高压器件。考虑到器件各区的特殊要求，为减少工艺制造用的光刻版，应尽量将同种掺杂能兼容进行。因此，需要精确的工艺模拟和巧妙的工艺设计，有时必须在性能与集成兼容性上作折中选择。

BCD工艺技术的发展不像标准CMOS工艺那样，一直遵循摩尔定律向更小线宽、更快的速度方向发展。BCD工艺朝着三个方向分化发展：高压、高功率和高密度。

最新的BCD工艺趋向于采用先进的CMOS工艺平台，根据不同的应用场合呈现模块化和多样性的特点。如ST公司的最先进BCD工艺已经采用了120nm工艺平台。高密度BCD工艺发展的一个显著趋势是模块化的工艺开发策略被普遍采用。所谓模块化，是指将一些可选用的器件做成标准模块，根据应用需要选用或省略该模块。模块化代表了BCD工艺发展的一个显著特征，采用模块化的开发方法，可以开发出多种不同类型的IC，在性能、功能和成本上达到最佳折中。从而方便地实现产品的多样化，快速满足持续增长的市场需求。此外，大斜角注入工艺正被广泛采用以减少热过程。



目前，一些新兴BCD技术正在形成：

1. HVCMOS－BCD主要用于彩色显示驱动（LCD和OLED驱动）；

2. RF－BCD主要用于实现手机RF功率放大器输出级；

3. BCD－SOI主要用于无线通讯（Wireless）的XDSL驱动。

SOI的方法有利于减少各种寄生效应。很早就有相关研究，但是由于以前SOI材料很贵，没有得到广泛应用。只有最近几年SOI才正逐渐成为主流的方法，SOI是许多特定应用的上佳选择。

四、HVMOS(高压 MOS)技术

所谓高压集成电路(High Voltage IC,HVIC),它就是横向高压器件与起控制作用的传统逻辑电路或模拟电路的单片集成电路。高压集成电路的应用可以减小电子产品的体积和重量,提高电子系统的可靠性和实用性。高压集成电路集功率半导体、大规模集成电路、信息电子学、智能控制和计算机辅助设计等技术为一体,在工业自动化、汽车制造业、武器装备、航空航天等很多领域,尤其近年来在个人通讯、音频视频、自动化办公以及计算机等相关高新技术产业中都有广泛的应用,成为半导体产业中的一个重要领域。

由于市场对于电子系统的可靠性、功耗、速度以及体积大小等提出了更高的要求,促使 HVIC 得到了快速的发展,应用也越来越广泛。但是随着工艺技术的不断发展,如何在满足市场要求的前提下,将高压器件在当前工艺中实现,如何更好的将高压器件和低压器件集成在同一芯片上成为摆在工艺工程师和电路设计工程师面前的极为突出的问题。因此与低压 CMOS 逻辑电路相集成的 HVMOS(High Voltage MOS)的开发成为现阶段很多研究人员和工程师们的课题。HVMOS 是 HVIC 中的重要组成部分,对 HVMOS 的研究将直接影响着 HVIC 性能的提高和工艺的兼容性。

现代 HVIC 是将 HVMOS 器件与低压模拟电路、数字电路集成在同一个芯片上。常将 HVMOS 器件用于驱动电路中,诸如打印机的驱动电路、液晶显示屏(LCD)驱动电路和发光二极管 LED 驱动电路等。与分立电路相比,它减少了系统中的元件数、互连数和焊点数,提高了系统的可靠性,减少了系统的体积、重量和成本,在工业、民用和军用等领域都有非常广泛的应用。

应用在集成电路中的耐高压器件通常都是小尺寸器件，所以高压器件制造的趋势是向着浅结平面 IC 工艺发展，但是它的击穿电压受到 P－N 结外围曲率效应的影响。过去二十年发展起来的为改善小尺寸器件的耐高压特性而采取的终端技术有场板(FP)，场限环(FLR)，结终端扩展结构(JTE)，RESURF 技术，横向掺杂变化结构(VLD)和多重环 JTE(MZ—JTE)。目前，人们正在研究和尝试用常规 CMOS 电路实现高压电路，这样可使得 CMOS 技术与 HVMOS 技术融为一体。

## 第四节　半导体技术的多领域发展趋势

随着半导体技术的发展，除了传统的集成电路芯片产业外，半导体技术在其他多个领域中也绽放出夺目的异彩，尤其是在光伏产业、LED 和 OLED 产业领域中的迅猛发展，为当今世界的节能环保提供了重要的途径，而 MEMS 器件的发展也为个性化的器件设计开辟了新的天地，从而大大拓宽了半导体技术应用的领域。

一、光伏产业(PV)

能源问题始终是世界各国关注的一个热点和难点问题。在现实中，太阳能、风能、生物质能成为三大最为看好的新能源品种。

太阳能的转换利用是通过光－热转换、光－电转换和光－化学转换等三种方式接受或聚集太阳能，使之转换为热能、电能和化学能，然后用于生产和生活的一些方面。光热转换就是利用太阳能的基本方式，太阳能热水系统是目前太阳能热利用的主要形式。利用光生伏打效应原理制成的光伏电池，可以将太阳能直接

转换成电能加以利用，称为光电转换。

对光伏发电技术的研究始于100多年前。1839年，法国科学家A. E. Becqurel意外的发现光生伏特效应。对太阳能电池的实际应用起决定性作用的是1954年美国贝尔实验室三位科学家对单晶硅太阳能电池的研制成功，这在太阳能电池发展史上起到了里程碑的作用。迄今为止，太阳能电池的基本结构和机理没有改变，太阳能电池后来的发展主要是薄膜电池的研发，如非晶硅太阳能电池、铜铟硒(CIS)太阳能电池、碲化镉(CdTe)太阳能电池和纳米敏化太阳能电池等，此外主要的是生产技术的进步，如丝网印刷、多晶硅太阳能电池生产工艺的成功开发，特别是薄膜的减反射和钝化技术的建立以及生产工艺的高度自动化等。

1. 光伏产业(PV)的现状

21世纪，光伏电池发展进入了新阶段，光伏电池无论从结构、材料和工艺上都得到了新的发展。从材料上说，基于薄膜技术的光伏电池，采用了新型的纳米技术使得转换效率更高；从结构上说，叠层光伏电池和玻璃光伏电池的发展使得吸收太阳能范围更广，效率更高。

目前单晶硅电池的实验室效率已经从20世纪50年代的6%提高到目前的24.7%。多晶硅电池的实验室效率也达到了20.3%。薄膜电池的研究工作也获得了很大成功，非晶硅薄膜电池实验室稳定效率达到了16.6%，碲化镉(CdTe)实验室稳定效率达到16.4%，铜铟镓硒(CIGS)的实验室效率达到了19.5%。

在商用电池方面，各种电池转换效率也日渐提高。其中砷化镓薄膜电池的商用光电转换率最高，达到22%，但是制造成本高、资源贫乏和污染严重等缺点使其不能普及使用；非晶硅薄膜电池虽然制造成本低、资源丰富，污染也不严重，但是转换率不足

10%，制约了其发展；晶体硅，特别是多晶硅转换效率超过10%，制造成本不算太高，污染小，因此能够在众多的电池材料中普及开来。目前晶体硅在各类型电池中占有市场的比率最高，达90%以上。

未来光伏技术更多的关注点将倾向于薄膜技术与多结点集成技术上，而自身存在严重问题的金属替代物技术，将会逐渐被其他技术取代。而现行最成熟的晶体硅技术在未来发展空间方面也将一定程度上受到硅片生产这一瓶颈的限制。

对太阳能产业的普遍认知是，这项技术还是太过昂贵，尽管其成本已经有所下降，但仍只是总成本的一小部分，并没有实质性的改善。根据 SunPower Corp. 的总裁兼 CTO Dick Swanson 介绍，到2020年，除了继续大幅度降低成本外——按照经典的学习曲线，大概每十年成本需要降低约50%——太阳能在整个可再生能源市场的份额也要从目前的10%提升到40%。

降低成本的手段有很多，像提高生产规模、改善制造流程、可以使行业受益的公共政策和财政机制，但技术改进和新的发明仍然是人们常用的手段。2009年，一项新的技术就是采用精炼的冶金级硅（UMG Si），这种硅材料比目前采用的太阳能多晶硅的金属杂质含量高（实际上高三个数量级），但比标准的冶金级（MG）硅更加纯净。CaliSolar（加州）虽然采用100%的 UMG Si（有些制造商采用 UMG Si/多晶硅混合的做法），但其效率却高于15%。

Evergreen Solar（马萨诸塞州）采用条带硅片——一种在两条高温灯丝之间生长条带状硅片材料的技术——可以降低成本，同时也降低了传统硅锭生长和硅片切割时对硅材料的浪费。即便硅的价格有所降低，但条带技术仍然可以保持对晶体硅的绝对成本优势。

美国桑迪亚国家实验室最近也发明了新型太阳能电池，他们用硅晶制成微粒子，并使用微电子和微型机电系统技术，但它让人感到印象深刻，不只是其雪花般的形状，更重要的是，它比传统太阳能电池还要节省100倍的材料费。这些令人惊叹的新太阳能电池使用了最先进的微电子和微型机电系统技术，以保证迷你的尺寸和微小的机械变形幅度。迷你的尺寸是他们最大的好处，因为这样当其中一个太阳能电池阵列的损坏时只会减少数组的相应效率，与此相比，传统阵列那里有一个很小错误会造成电力生产的巨大损失。

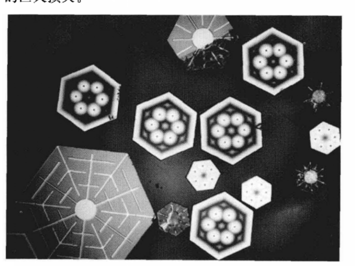


图5.5 金色雪花形状的新型太阳能电池(图片来自互联网)

2. 我国支持光伏产业(PV)发展的相关政策

2009年，全球光伏装机量超过10GW，而2008年则为6.8GW，增长了近50%。我国光伏电池组件的产量达到约4GW，占到了全世界市场的40%。国外装机总量并未受制于金融危机太大的影响，增长的速度仍然超过了30%。2009年，中国光伏装

机总量应该在 120～200MW 之间，只占其产量的 1%以下。由于太阳能发电成本随着技术进步以及商业化普及率的不断提高，2009 年上半年光伏系统平均发电成本已经降至 1～2 元/度电，但是相比常规能源的几毛钱发电成本仍有不小的差距。因此，目前光伏市场的快速发展更多地还是依赖于各国政策的支持。

2009 年，为支持我国光伏产业的发展以及新能源的发展，我国出台了大量的太阳能政策。财政部与住房与城乡建设部在 2009 年 3 月联合推出一项国家补贴计划，用于推动太阳能光伏建筑一体化技术（B. I. P. V.）的使用以及在农村和偏远地区安装屋顶太阳能系统。根据这项计划，将对安装在屋顶峰值发电量为 50 千瓦或者更高的太阳能项目提供每瓦 20 元的固定补贴。对政府投资项目，将对其购买和安装太阳能电池板的所需费用提供一半的补贴。但同时要求，对于太阳能项目安装的电池产品规定，单晶硅光伏电池的转化效率至少要达到 16%；多晶硅光伏电池产品至少要达到 14%；非晶硅或者薄膜光伏电池产品的转化效率至少要达到 6%。这项补贴计划足以吸引开发商开发太阳能项目，由此可产生大约 1GW 的太阳能装机容量。

由于第一次太阳能补贴计划的成功效应，财政部在 7 月推出其第二次国家太阳能补贴计划，称之为“金太阳工程”，目的是通过这项计划在随后的 2 到 3 年推动 500MW 太阳能试验项目的开发。根据这项计划，政府将对屋顶安装并网太阳能光伏项目、并网光伏建筑一体化项目以及地面安装并网太阳能光伏项目提供项目总投资一半的补贴，同时对于农村地区安装的非并网太阳能光伏系统提供总投资的 70%的补贴。除了在其国内推出国家补贴计划之外，中国也计划推出与欧盟和美国相似的奖励计划。政府计划对太阳能电力的上网电价支付 1.09 元/千瓦时，这一价格

是国内燃煤电力价格的3倍多，但是这一价格远远低于欧盟和美国制定的太阳能电力上网电价。

二、发光二极管(LED)

发光二极管(LED，light emitted diode)是近年来半导体领域的热点之一，也是照明技术领域的研究热点。它以其潜在的高光效、长寿命、单色性好、固态、环保等优点而受到全世界的重视。世界上几个主要的发达国家都制定了自己的国家计划，强力推进LED照明技术。在这种情况下，LED技术近年来飞速发展。作为主要指标的光效目前商业化产品已达到100lm/W。因此，LED的应用领域已从以前的显示、信号领域逐步走向普通照明领域。

1. LED产业发展的一般现状

LED被称为第四代照明光源或绿色光源，与传统光源相比，它具有以下优点：

(1) 节能、环保。LED为全固态发光体，耐震动、抗冲击、无热辐射，是冷光源。在同样照明亮度下，其耗电量仅为白炽灯的1/8，荧光灯管的1/2。现在广泛使用的荧光灯、汞灯含对人体健康有害的汞，灯具废弃后会对环境产生污染，而LED则没有这些问题，是一种无污染的光源。

(2) 寿命长、响应快。白炽灯寿命为一千小时，荧光灯寿命为一万小时，LED寿命长达十万小时，可见LED寿命长得多。使用LED作为光源，可以降低灯具的维护费用，避免经常换灯之苦。LED发光的响应快，它的响应时间为纳秒级，而荧光灯为0.1ms，日光灯一般为毫秒级。

(3) 发光效率高。白炽灯光效约24lm/W，荧光灯80lm/W，钠灯120lm/W，大部分的耗电变成热量损耗。LED光效为100lm/W，以现在LED技术发展的速度预测，2015年左右，白光

LED 的光效将达到 150～200lm/W，远远超过其他所有照明光源的光效，而且光的单色性好、光谱窄，无需过滤可直接发出有色可见光。因此，它被寄希望能取代传统光源以实现节能。

但是目前 LED 的应用主要还是集中在景观照明，显示背光等特殊照明领域，还没能大规模进入通用照明领域。其主要的原因可以归结为以下几点：

(1) 光通量有待提高。LED 的光效与高强度气体放电灯相比仍有较大差距，采用 LED 作为照明光源，必须可以发出更多的光，还应具有更高的能量转换效率。目前世界各国均加紧了对提高 LED 发光效率方面的研究，有望取得更大的突破。

(2) 一致性、可靠性有待提高。照明灯具是由多个 LED 单体组成，其参数离散性是一个重要的技术问题。除了通过预选、分类，尽量保证一致性以外，还必须设计合理的灯具结构和驱动电路，防止偶然产生的能量集中而烧毁部分 LED。此外，还要考虑其散热问题，以免影响灯具的性能和寿命。

(3) 价格较高。LED 光源的价格比较昂贵，它数倍于白炽灯的价格，相对较高的成本制约了 LED 照明普及。尤其是在通用照明中，我们用的都是大功率白光 LED 器件，还必须考虑其散热问题。

随着人们环保意识的提高，以及 LED 性能的改进和成本的降低，实现以 LED 为主的照明时代已不再是纸上谈兵。2008 年全球 LED 市场达到 7.7 亿美元。在 2009 年，LED 照明市场更是明显繁荣起来。

2009 年 3 月，东芝照明技术发布了一款 4.3W 的 LED 灯泡，亮度相当于 40W 白炽灯，厂商建议零售价(MSRP)为 800 元，市场价格约为 600 元。这款 LED 灯泡的外形和亮度与普通白炽灯

泡别无二致，它的推出标志着LED灯泡的革命性进步，之前的亮度不够和应用受限的问题均得到了很好的解决。

2009年7月，Ecorica大幅下调了公司于同年4月推出的LED灯泡的价格，从原先的550元下调到约290元；IRISOHYAMA公司也推出了售价约300元的产品。NEC照明于2009年8月发布了一款LED灯泡，其价格具有较强的市场竞争力。10月下旬，松下公司也推出10款与竞争产品同等价位的EVERLEDS系列LED灯泡产品。

淘汰白炽灯在全球范围内已是大势所趋，并推动着LED照明市场的发展。日本经济产业省与环境省已经要求2012年前停止白炽灯的生产与销售，照明厂商正在予以合作，纷纷宣布停产日期。荧光灯是目前最常见的白炽灯替代品，而LED具有长寿命以及良好的色温特性等优点，正日益受到人们的青睐，预期将替代荧光灯，在2012年左右成功超越荧光照明。



2. 我国LED产业发展状况

2009年，我国LED芯片产值增长25%达到23亿元，与2008年的26%的增速基本持平。2009年国产GaN芯片产能增加非常突出，较2008年增长60%，达到22.4亿只/月，而实际年产量增加40%，达到182亿只，国产率也提升到了46%。国产芯片的性能得到较大提升，在显示屏、信号灯、户外照明、中小尺寸背光等高端应用获得认可，大功率芯片的性能和产量也得到很大提升。2009年，随着金融危机的影响逐步减弱和企业经营状况的迅速好转，国内芯片企业在2009年获得了一个较好的经营环境，预计未来几年，国内芯片产能和企业经营状况仍将处于一个快速的提升过程之中。

2009年，我国LED封装产值达到204亿元，较2008年的185

亿元增长 10%；产量则由 2008 年的 940 亿只增加 12%，达到 1056 亿只，其中高亮 LED 产值达到 186 亿元，占 LED 总销售额的 90%。同时从产品和企业结构来看国内也有较大改善，SMD 和大功率 LED 封装增长较快。

2009 年，我国半导体照明应用在摆脱金融危机的影响后，逆势增长 30%以上，达到 600 亿元。2009 年我国 LED 产业总规模共计 827 亿元。

在技术方面，我国量产的小功率芯片已经达到 120lm/W、功率型芯片 80～100lm/W，与国际产业化水平更加接近。我国自主知识产权的 Si 衬底芯片光效达到 70lm/W，并实现规模化生产。我国大功率封装水平与国际一流水平基本同步，小品种、多批量的生产能力处于国际先进水平，如矿灯、景观灯等特种需求的 LED 封装产品。我国蓝宝石衬底的 GaN 基芯片及白光技术的专利制约仍然存在，随着我国企业产能、技术水平的提升和国际厂商在国内生产布局的加快，国内企业将与国际厂商发生更加直接的竞争。



**表 5.2　2009 年我国 LED 产量、芯片产量及芯片国产化率**

| 种类 | LED 产量(亿只) | 芯片产量(亿只) | 芯片国产率(%) |
|---|---|---|---|
| GaN LED | 400 | 182 | 46% |
| 四元 LED | 396 | 200 | 51% |
| 普亮 LED | 260 | 170 | 65% |
| 合计 | 1056 | 552 | 52% |

资料来源：CSA、麦肯桥资讯

**表 5.3　2009 年国内半导体照明应用构成**

| 序号 | 项目 | 产值(亿元) | 份额(%) |
|---|---|---|---|
| 1 | 景观装饰照明 | 140 | 23% |
| 2 | 显示屏 | 120 | 20% |
| 3 | 照明 | 75 | 13% |
| 4 | 手机等便携电子 | 65 | 11% |
| 5 | LCD 背光 | 60 | 10% |
| 6 | 交通信号 | 35 | 6% |
| 7 | 指示 | 25 | 4% |
| 8 | 汽车 | 12 | 2% |
| 9 | 其他 | 68 | 11% |
|  | 合计 | 600 | 100% |

资料：CSA、麦肯桥资讯



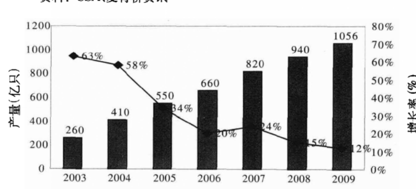



图 5.6　我国 LED 封装产量变化

资料来源：CSA、麦肯桥资讯

三、有机发光二极管(OLED)

OLED 照明与 LED 同属于固态照明种类，虽然 LED 已顺利量产，但 OLED 照明在将来威胁照明市场的潜力不容忽视。从美国投入 LED 和 OLED 照明的项目来看，OLED 照明的未来是被

看好的。OLED 照明具有轻、薄、软、透明、可弯曲、可卷曲、环保不含汞、高发光效率、全波长白光等优异的特性，具有威胁、取代传统照明应用环境的态势，所以 OLED 照明在经研发成功且顺利量产后，可以应用本身的所有特点，逐步取代传统的照明灯源。

OLED 是指分子量在 500～2000 之间的小分子有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode)，又称为 SM－OLED，它是有机电致发光(OEL，Organic Electroluminescent Light)的两个技术分支之一。

OLED 是基于有机材料的一种电流型半导体发光器件。其典型结构是在 ITO 玻璃上制作一层几十纳米厚的有机发光材料作发光层，发光层上方有一层低功函数的金属电极。当电极上加有电压时，发光层就产生光辐射。OLED 的发光机理和过程是从阴、阳两极分别注入电子和空穴，被注入的电子和空穴在有机层内传输，并在发光层内复合，从而激发发光层分子产生单态激子，单态激子辐射衰减而发光。OLED 要获得全彩有三种方法：

(1) 采用白色发光层加滤色片。这是获得全色显示最简单的方法。

(2) 采用红、绿、蓝三种有机发光材料，因此发光层为三层结构。

(3) 采用蓝色有机发光材料，再用颜色转换材料获得全彩。

OLED 器件的制备工艺包括：ITO 玻璃清洗→光刻→再清洗→前处理→真空蒸镀有机层→真空蒸镀背电极→真空蒸镀保护层→封装→切割→测试→模块组装→产品检验及老化实验等十几道工序。

与 LED 相比，OLED 有很多的优点：OLED 的有机塑料层更薄、更轻而且更富于柔韧性。它的基层为塑料材质，而 LED 则使

用半导体基层；OLED 比 LED 更亮；OLED 有机层要比 LED 中与之对应的无机晶体层薄很多，因而 OLED 的导电层和发射层可以采用多层结构；LED 需要用支撑物，会吸收一部分光线，OLED 则无需使用，OLED 靠自身发光，所以它们的耗电量小；OLED 为塑胶材质，制造起来更加容易，还可制成大面积薄片状，而 LED 想要使用如此之多的晶体并把它们铺平，则要困难得多；OLED 的视野范围很广，可达 170 度。

尽管 OLED 的材料发展进度看来相当良好，最近业界也陆续披露了有关效能与亮度不断获得突破性进展的新闻，然而，在柔性照明与显示设备领域中，仍有一个主要问题悬而未决：这类 OLED 装置的寿命都太短了，导致产品寿命短的主要因素在于发光材料本身，即对水份和氧气的固有敏感性。若问及 20 年的产品保修时，制造商通常无法响应。在 OLED 的应用中，玻璃可呈现出更好的性能，因为玻璃可提供良好的阻隔性能。但在柔性、或在聚合物基板等应用中，情况则截然不同。在这类应用中，需要特殊的涂层和层压技术来保护有机材料。

OLED 的自发光特性，除显示器应用外，作为发光源应用也深受期待。OLED 正在逐渐渗透到照明与显示技术应用市场，其中 AM OLED(Active-Matrix organic light-emitting diode)的市场需求、出货量与产值等方面正紧紧追赶 PM OLED(Passive Matrix Organic Light-Emitting Diodes)，AM OLED 的优异显示特性极可能超越 PM OLED。而目前的新趋势是将 OLED 与最热门的触控应用相整合。

在进入市场前，还需考虑成本因素，只有高产品特性及低成本的照明灯源才能够完全取代现有的照明光源。OLED 照明要完全取代现有的照明市场，还需待其大量生产、降低成本，在市场

上更具有价格竞争力才行。

据预测，OLED 市场产值从 2007 年 5 亿美元、2008 年 6 亿美元，成长至 2009 年 11 亿美元，2011 年 20 亿美元，2012 年 30 亿美元，与 2015 年 55 亿美元。从各厂商规划的 OLED 照明发展蓝图来看，OLED 照明市场可望在 2011 年出现突破性进展，包括 Philips、GE、KonicaMinolta、Lumiotec 与 OSRAM 等将陆续量产，2013～2014 年 OLED 照明营业收入将超过无源矩阵 OLED 显示器，在 2018 年以前达到 60 亿美元。

目前，数以亿计的美元已被投入到 OLED 照明领域，尤其在欧洲、美国和日本。虽然 OLED 显示器投入量产已经 10 年了，但 OLED 照明只是刚刚开始试产和小批量生产。这是因为 OLED 显示器与 OLED 照明面临不同的挑战。当然，这也从另一侧面说明了 OLED 照明未来发展的巨大潜力。

四、微机电系统(MEMS)技术

MEMS(Micro Electro- Mechanical Systems)技术作为目前热门的“超摩尔定律”主要技术方向，正在与 IC 齐头并进向前发展。MEMS 还远远超越电子学，可以提供现有最高级别的集成能力和功能，如机械运动、光、声、热、无线传输、反应分子等都可以在 MEMS 中得到融合。



进军 MEMS 对小的芯片制造商来讲更具吸引力。因为这些小芯片公司无法承担深亚微米工艺技术开发和设立新工厂，他们必须找到市场切入点以弥补大生产能力不足。而对于能负担深亚微米 CMOS 工艺技术制造的大型芯片制造商来说，MEMS 的吸引力在于能使旧的工艺技术和经多年制造已摊销完了的晶圆厂产生更多利润。换言之，微电子领域快淘汰的工艺在硅片 MEMS 制造中可以成为领先技术。尽管常规 IC 工厂都能够做

MEMS，但这也并不容易，需要非常专业同时又很紧缺的技术，这些技术目前主要都在大学和新创公司里。但是迄今为止所出售的绝大多数 MEMS 是由主要的半导体公司如摩托罗拉、ADI 和德州仪器所生产，意法半导体也正在扩大在该领域的开发。

对于 MEMS 工艺技术，目前还没有像 CMOS 那样的通用 MEMS 工艺出现，存在着各式各样的工艺，但将来会走向统一，包括在 EDA、设计、测试等各方面。标准一旦出现就能促使出现一些简化工艺，如果能固定到 2～3 个工艺平台上，将可以缩短 MEMS 进入市场的时间，并使得它们变得更加可靠。目前 MEMS 与 CMOS 工艺的集成最成功的方法目前还是依靠封装集成。

2008～2009 年在国际金融危机的影响下，全球消费电子产品及汽车的销量均有大幅度下降，这对 MEMS 的市场应用产生了强烈的冲击。尽管如此，MEMS 的未来前景仍然充满希望。虽然消费电子的出货量有所下降，但单一产品中的 MEMS 应用比例增加，而且欧美国家在汽车安全配置领域出台了强制性法规也促进了 MEMS 产品的稳定供应。

MEMS 产品都为定制化生产，对晶圆代工厂的要求也比较高，并不像标准 CMOS 制程那样用同一个制程就可替代不同客户代工，因此我国大陆晶圆代工企业几乎没有涉足。不过 2008 年 10 月底，中芯国际宣布将进入 MEMS 代工行列。2009 年初，方正微电子公司的高层访问团拜访多个 MEMS 设计公司。2009 年年中，有消息称，上海和无锡有建设 MEMS 产业园的计划。由此可见，我国 MEMS 企业也在积极寻找机会分享 MEMS 产业所带来的机遇。根据法国市场咨询机构 Yole 的最新预测表明，全球微机电系统（MEMS）市场，可望在 2010 年及以后会有很好的成

长表现。Yole 在新发表的 MEMS 产业报告中指出，该市场在 2007、2008 及 2009 年的营收规模分别为 71 亿美元与 68 亿美元和 69 亿美元。在 2010～2014 年期间将有 12%的年复合增长率。

至于 MEMS 量产设备的市场，2008 及 2009 年的营收规模都在 1.4 亿美元左右，2010 年有恢复性的增长；2011 年以后将有明显反弹。

就整体来看，受到全球金融风暴与经济衰退的冲击，MEMS 的主流应用市场低迷，但仍有不少采用新型封装与系统整合技术的 MEMS 组件诞生。此外，双轴陀螺仪(2 axis gyros)、MEMS 惯性量测组件(IMU)、MEMS 振荡器(oscillator)等市场成长也很快。

在 MEMS 代工市场方面，该市场在 2008 年与 2009 年的成长率都是 6%，而 Yole 预测 2010 年将出现 25%的成长率。从 MEMS 代工厂商最近的表现来看，他们已经冲出了 经济衰退的阴影。事实上越来越多的 MEMS 厂商不再自己生产 MEMS，转向与代工伙伴合作，因此也吸引了台积电、联电等著名代工厂商跨入该领域。

2006～2012 年，MEMS 市场的 CAGR(年复合增长率)预计为 15%(如图 5.7 所示)。2008 年 MEMS 器件在消费电子产品市场所占份额增长了 4%～5%，为 68 亿美元。到 2012 年，预期几乎所有的消费产品都将至少用到一个 MEMS 芯片。其中，MEMS 器件在手持媒体播放器和手机中的应用最具活力。尤以苹果公司的 iPhone 最具代表性。手机中的 MEMS 器件除了早期有安华高科技公司和英飞凌公司的商业化的薄膜体声波谐振器(FBAR)信号滤波器和(Knowles Electronics Inc.)销售的 MEMS 麦克风之外，其他 MEMS 应用还有 MEMS 振荡器，如 Toyocom

公司的 Q－MEMS，高通的 MEMS iMoD 显示器，RFMD 和 Epcos 或 Wispry 公司的 RF MEMS 开关，到 2012 年可能还会进入微型燃料电池。2007 年已用于手机的 MEMS 出货量为 3.048 亿美元，到 2012 年将达 8.669 亿美元。

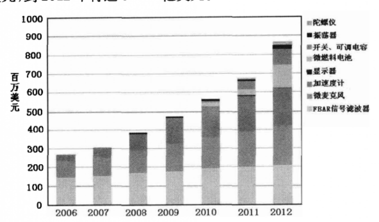



图 5.7　2006～2012 年全球手机 MEMS 市场预测

资料来源：iSuppli 公司



传统的 MEMS 产品主要有以下三大类产品：MEMS 麦克风、加速度计和陀螺仪。目前其平均价格分别为：MEMS 麦克风 0.3 美元/个、加速度计 2 美元/个、陀螺仪 3～4 美元/个，至 2010 年，将分别降至 MEMS 麦克风 0.15 美元/个、加速度计<1 美元/个、陀螺仪<2 美元/个。市场总额的年复合增长率约为 10%～20%。

与传统驻极体电容麦克风相比，MEMS 麦克风有几项优势：可以利用表面贴装工艺生产；可以耐受较高的回流焊接温度；容易与 CMOS 工艺和其他音频电子器集成；噪声消除性能得到改进，而且不受电磁干扰(EMI)影响等。预计到 2012 年 MEMS 麦克风的销售额将达到 2.115 亿美元，开始主宰手机市场，并广泛应用于笔记本电脑、蓝牙耳机、以及数码相机和摄像机等便携产品。

MEMS 加速度计，除了应用于传统的汽车报警以及工业、医疗设备之外，目前也被推广应用到任天堂的 Wii 和苹果的 iPhone 中，预计 2012 年将被应用到所有的手机。2007 年市场增长率为 300%。近期，意法半导体公司将公布其 6 位、8 位、12 位低价位高分辨率的 MEMS 加速器传感器。飞思卡尔公司也在极力推广其三轴数字式加速器传感器系列产品，可感应 2G、4G 和 8G 的加速度，是用于使消费类电子产品具备滚动、游戏控制和手势识别如"按键静音"等功能的最佳搭档。国内 MEMS 加速度计的主要生产厂商是在无锡的美新半导体有限公司(MEMSIC)。

MEMS 陀螺仪是能够精确地确定运动物体方位的仪器。它是现代航空、航海、航天和国防工业中广泛使用的一种惯性导航仪器，可被应用于导弹、火控系统、卫星等军事领域，也可被应用于广大消费电子产品，例如视频游戏控制器及玩具运动动作控制和定位天线、摄像机和数码相机的图像防抖、笔记本电脑中的滑落保护和空中滑鼠等，也应用于汽车电子，如气囊、制动器、水平仪及 GPS 辅助导航系统等。目前主要供应商为德国 BOSCH、美国 ADI、日本 DALSA，国内供应商有西安精准测控有限责任公司等。图 5.8 和图 5.9 分别是 MEMS 陀螺仪市场以及 MEMS 加速度计和陀螺仪的市场比较。



作为 MEMS 器件应用例子，以下是意法半导体公司新近推出的一些 MEMS 新产品：

1. 意法半导体加速传感器 LIS302ALK。这是以业界领先性能和最小封装为特色的加速计器件，从微型封装的模拟器件到支持两种数字输出格式(SPI/I2C)的"智能传感器"；

2. 意法半导体的低功耗高分辨率 MEMS 加速计可处理不同的系统需求以及从硬盘驱动器保护到运动用户接口的多种低 g

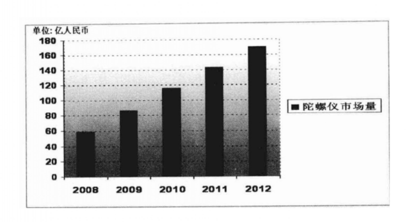



图 5.8 MEMS 陀螺仪市场预测

资料来源：德国 WTC、法国 Yole、美国 iSupply

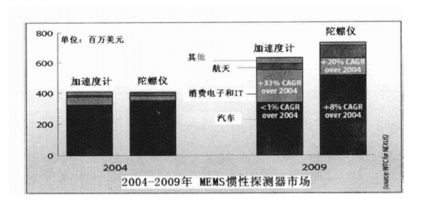



图 5.9 MEMS 加速度计和陀螺仪的市场比较

资料来源：WTC for NEXUS

(重力加速度)应用中的硬件特性。

3. 意法半导体的 MEMS 惯性传感器主攻汽车电子市场、消费类产品、电信应用以及各种计算机外设。

4. 意法半导体的加速计可以启动汽车报警系统，以及检测家电设备中多余的振动。在游戏和手机应用中，ST 的 MEMS 器件为直观的人机互动开创了新的局面。

# 第六章 6

# 上海集成电路产业知识产权的研究分析



# 第六章

# 上海集成电路产业知识产权的研究分析

近几年来，国内集成电路产业迅速发展，我国政府对集成电路产业的知识产权保护高度重视，为我国集成电路产业健康持续发展提供了良好的保护环境。纵观近几年来上海集成电路产业的状况，已基本形成了良好的知识产权保护氛围，知识产权保护体系也日趋完善。



## 第一节　上海集成电路产业知识产权服务体系建设和实施

2009 年，为了进一步加强上海集成电路产业知识产权建设，在上海市政府主导下，知识产权公共服务机构、集成电路行业协会和各集成电路企事业单位共同努力，制定并实施了一系列推进集成电路产业知识产权体系建设和促进知识产权成果转化的措施。

### 一、上海集成电路产业知识产权的重要活动

1. 上海硅知识产权交易中心（SSIP）2009 IP 重用技术国际研

讨会

10月20日,“SSIP 2009 IP重用技术国际研讨会”在上海国际会议中心召开。会议由上海硅知识产权交易中心和上海市集成电路行业协会主办,全球半导体联盟(Global Semiconductor Alliance, GSA)、IEEE设计自动化标准委员会(IEEE Design Automation Standard Committee, DASC)、中国半导体行业协会、美国半导体行业协会、香港应用科技研究院(Astri)等参会并演讲。此次会议是目前亚太地区最具规模、影响力最大的的IP研讨盛会。会议旨在为SoC设计人员、全球领先的硅IP和SoC方案供应商搭建一个相互交流的平台。世界十大IP核供应商中的半数、中国大陆以及台湾的重要IP供应商悉数参加本次活动。ARM、Synopsys、Cadence、Tensilica、PLDA、GSMC、华虹NEC、Faraday、Britesemi等世界著名IP提供商、芯片制造商、设计服务公司的技术专家、业内的学者等云集高峰论坛,围绕“设计解决方案与服务平台”和“IP重用与SoC应用”两大议题发表精彩演讲。本次研讨会与会者近200人,多家IP供应商、设计与设计服务企业就IP的技术交流与商务合作达成了初步的意向。

同时,上海硅知识产权交易中心在研讨会上推出一项“运河计划”,即在芯片源头层面就开始提供专利输送服务,“运河”网络主要向企业输送4类公共服务:

(1) 工具服务。即电子设计自动化工具(EDA)“套餐”,三年内向中小型企业提供100项服务,有实验室、远程网络、超级计算中心等不同的EDA环境可供选择。

(2) 国产化服务。组织相关企业联合开发50个以上行业急需、通用IP模块,占国产IP市场30%以上的份额,这些自主IP不仅可在不同功能芯片设计中重复利用,还可通过授权方式供外

商使用。

(3) 验证服务。配套提供具有自主知识产权的产品标准化验证工具和验证环境。

(4) 法律和知识产权服务。包括专利对比分析、侵权鉴定、交换法律法规信息等跨国业务。

2. 上海集成电路公共服务平台和集成电路企业对接会

为进一步推动集成电路行业自主创新能力的提升,发挥公共服务资源的效率,促进集成电路领域高新技术产业化工作的推进,“上海集成电路公共服务平台和集成电路企业对接会”于11月25日在上海集成电路研发中心新址举行。该会议以“平台服务行业、企业平台互动发展”为主题,由上海集成电路研发中心、上海硅知识产权交易中心有限公司和上海华岭集成电路技术有限责任公司联合举办。

目前,上述三家公共服务平台在共性工艺技术研发、工艺知识产权库建设及测试技术开发等方面已经具备了一定的公共服务能力,承担着共性工艺研发、帮助企业降低研发成本的职能,在集成电路产业自主创新方面发挥着一定作用,为高新技术产业化集成电路方面工作的顺利展开服务。

3.《中国电子报》开辟“知识产权专栏”

中国半导体行业协会知识产权工作部联合上海硅知识产权交易中心在《中国电子报》上开辟“知识产权专栏”,该专栏具体包括以下三方面内容:

(1) 提供数字电视、3G、数字音视频等集成电路相关领域知识产权研究报告。

(2) 介绍企业知识产权战略、专利数据库及分析工具、提供主动保护和应诉预案等内容。

(3) 介绍知识产权相关案例和成功经验，如知识产权海关保护、美国贸易337条款、展会知识产权等内容。

二、建立和完善上海知识产权服务体系

1. 2009年上海知识产权信息平台成功运行

上海知识产权(专利信息)公共服务平台于2009年6月9日正式开通，该平台是科教兴市战略的重要支撑平台之一，是有效发挥政府的推动力，最大限度地发挥市场配置资源的基础性作用，整合资源，构筑全社会共享的公共设施和服务的平台；是促进资源共享，降低科技创新成本，加快成果转化、利用核心扩散，推动人才、技术和资本的有效结合；是吸引和促进创新创业的坚实支撑，是上海城市综合优势的重要体现。上海市知识产权(专利信息)公共服务平台的建设不仅对上海经济发展、科技发展、完善上海的投资环境产生重大的影响，而且将会带动上海乃至于长三角地区形成一个全新的知识产权产业链，推动上海地区的经济结构的调整与优化，为上海可持续发展带来新的助推器。



2. 中国集成电路行业专利检索数据库

"中国集成电路行业专利检索数据库"是2004年由国家知识产权局授权上海硅知识产权交易中心建立。2007年进行升级，在原有的专利摘要信息基础上，升级至可以提供专利文献的全文查询与下载。2009年又与国家知识产权局出版社合作，与国家知识产权局数据库保持同步更新的同时，并补入部分XML格式数据，进一步提升检索准确度。

目前，该数据库收录了七国(中国、美国、英国、德国、法国、日本及瑞士)、两组织(世界知识产权组织、欧洲专利局)2000余万条专利数据，同时建成了全国唯一的国家知识产权局授权的"集成电路布图设计登记数据库"。以此保证了数据来源的权威性、全

面性和及时性，方便上海集成电路企业对相关技术领域进行专利检索及分析。

3. 全面启动知识产权质押融资工作

知识产权质押贷款，即以已被国家知识产权局依法授予专利证书的发明专利、实用新型专利、外观设计专利的财产权为质押，或具有品牌优势的企业以被国家工商总局商标局依法核准的商标专用权作质押，从而从银行取得贷款的一种质押方式。

上海市人民政府办公厅转发了市知识产权局等七个部门联合制订的《关于本市促进知识产权质押融资工作的实施意见》，该实施意见对完善市知识产权质押融资服务平台、开展知识产权资产评估工作、创新知识产权质押融资方式、培育知识产权质押物流转市场体系、形成知识产权质押融资风险多方分担机制、健全知识产权质押融资保障机制、实施知识产权质押融资试点等八个方面作出了具体的规范。有利于企业拓宽融资渠道，帮助企业解决融资困难。



4. 知识产权专家库建立

上海市高级人民法院建立了知识产权专家库，该专家库中，包括了来自各专业技术领域的62位权威人士，在上海各级法院审理知识产权案件的过程中，受聘专家将就案件涉及的技术问题提供咨询意见。专家库的建立有利于完善了知识产权审判机制，确保知识产权案件审理质量。

三、搭建专利交易平台，提高专利运用价值

1. 成立上海知识产权交易中心

2009年10月11日，由上海联合产权交易所实际运作的上海知识产权交易中心已成为知识产权质押融资提供质押物评估、流转等功能平台体系。

为加快科技成果资本化和产业化进程，上海正在全力推进知识产权的质押融资。知识产权质押融资是知识产权权利人将其合法拥有、且目前仍为有效的专利权、注册商标专用权或著作权等知识产权出质，从银行等融资服务机构取得资金，并按期偿还资金本息的一种融资方式。此次设立的上海知识产权交易中心，将成为上海正在推进实施的知识产权质押融资体系中一个至关重要的环节，该平台的主要运作内容包括：

(1) 在源头上参与对可供质押的知识产权进行价值评估以作出定价，对相关知识产权进行备案并探讨潜在的市场流转空间。

(2) 在质押的知识产权需要实际的市场退出操作时，利用公开交易平台实施流转。

(3) 流转的具体操作方式包括竞价、拍卖等途径，培育质押物的流转市场体系，可以为知识产权质押融资提供源头定价及退出操作等市场支撑。



目前存在的问题是银行尚不接受知识产权作为质押品，为此，上海市相关部门正在努力寻求突破，建立知识产权交易平台，解决知识产权的定价、流通和变现问题，为银行接受知识产权为质押品扫除障碍。

2. 第三届中国・上海专利周

中国・上海专利周活动至今已举办了三届，在推动上海知识产权事业发展、提高知识产权社会关注度、调动广大专利权人的积极性等方面都起到了相当重要的作用。同时，专利周活动推动了专利技术运用，促进知识产权创造，大力加强知识产权保护，进一步把推动知识产权成果运用作为新的聚焦点和突破口，把促进专利技术商品化、产业化作为企业转变经济发展方式，对调整产业结构、提升市场主体竞争力有重要作用。

本届专利周活动于2009年11月20日开幕，以“世博让生活更美好，科技让世博更精彩”为主题，开展以“专利技术、专利新产品”和“科技世博”为主要内容的专利展示、交易和拍卖活动，征集专利项目890余项，含国外专利17项，涉及电子信息、集成电路及软件等多个领域，其中多项专利同时拥有集成电路布图设计权和软件著作权，展示项目的技术含量较往年有了很大幅度的提升。

## 第二节　上海集成电路产业知识产权成果

集成电路产业是技术更新最快、技术创新最多的产业，集成电路企业的竞争力主要体现在技术先进性上，而先进技术往往又以知识产权的形式加以保护。本节主要分析上海集成电路产业知识产权和技术创新能力的发展状况。

一、上海集成电路企业专利申请状况分析

1. 全国及上海集成专利申请(公开)数量变化情况



表6.1反映了全国及上海集成专利申请(公开)数量的变化情况。可以看出，在国家鼓励政策的推动下，上海乃至全国的集成电路专利申请(公开)数量呈明显的上升趋势。

从表6.1可以看出，在1985～2009年期间，全国集成电路专利申请(公开)数量(以公开日统计，包括国外申请人的在华专利申请)达到了96709件，其中，国内企业专利申请(公开)数量(以公开日统计，不包括港澳台地区)为33804件，占全国集成电路专利申请(公开)数量的35.0%，上海集成电路企业的专利数量为6913件，占国内企业专利申请(公开)量的20.5%。

1985～1989年，国内集成电路专利总量较小，上海集成电路企业的专利申请(公开)数量占国内的比例超过10%。在1990～

2002 年期间，上海集成电路企业专利申请(公开)数量占国内的比例一直处于较低位置，低于 10%。自 2003 年起，上海集成电路企业专利申请(公开)数量快速增长，突破 10%，在全国各省市同行业中已经占有较大份额，近几年一直保持在较高水平。

**表 6.1　1985～2009 年集成电路专利申请情况(以公开日统计)**

| 年份 | 全国 IC 专利申请总量 | 国内 IC 专利数量 | 上海 IC 专利数量 | 上海占国内 IC 比例 |
|---|---|---|---|---|
| 1985 | 7 | 7 | 1 | 14.3% |
| 1986 | 97 | 52 | 7 | 13.5% |
| 1987 | 314 | 80 | 13 | 16.3% |
| 1988 | 223 | 110 | 16 | 14.5% |
| 1989 | 248 | 145 | 17 | 11.7% |
| 1990 | 175 | 103 | 5 | 4.9% |
| 1991 | 185 | 124 | 5 | 4.0% |
| 1992 | 270 | 183 | 8 | 4.4% |
| 1993 | 223 | 153 | 6 | 3.9% |
| 1994 | 382 | 125 | 10 | 8.0% |
| 1995 | 430 | 139 | 10 | 7.2% |
| 1996 | 764 | 142 | 6 | 4.2% |
| 1997 | 1202 | 171 | 11 | 6.4% |
| 1998 | 1569 | 181 | 16 | 8.8% |
| 1999 | 2042 | 252 | 22 | 8.7% |
| 2000 | 1731 | 398 | 23 | 5.8% |
| 2001 | 2175 | 502 | 37 | 7.4% |
| 2002 | 3289 | 838 | 49 | 5.8% |
| 2003 | 5337 | 1397 | 182 | 13.0% |
| 2004 | 7115 | 1789 | 308 | 17.2% |
| 2005 | 10514 | 2830 | 503 | 17.8% |
| 2006 | 11427 | 3523 | 631 | 17.9% |
| 2007 | 13477 | 4461 | 890 | 20.0% |
| 2008 | 15707 | 7078 | 1884 | 26.6% |
| 2009 | 17806 | 9021 | 2253 | 25.0% |
| 总计 | 96709 | 33804 | 6913 | 20.5% |

数据来源：SSIPEX(上海硅知识产权交易中心)

2. 国内及上海集成电路企业专利申请(公开)增长率变化情况

从图 6.1 可见,1999 年之前,国内集成电路专利申请(公开)增长率较低,从 1999 年开始维持在 20%以上。上海集成电路企业专利申请(公开)增长率波动幅度较大,2001～2008 年,增长率开始保持在 20%以上,2003 年出现峰值,超过 250%。

总的来看,2003～20008 年,上海集成电路专利申请(公开)数量呈快速增长,增长率高于国内平均水平,2009 年略低于全国平均水平。

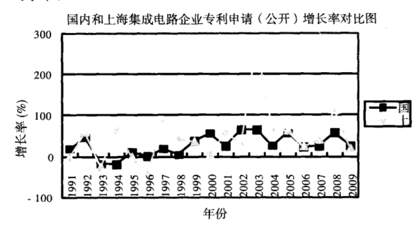



图 6.1　国内和上海集成电路企业专利申请(公开)增长率对比图

资料来源：SSIPEX

3. 上海集成电路专利申请(公开)数量在全国的地位

由表 6.2 可见,在 1985～2009 年期间,广东以 7527 件专利申请(公开)数量位居第一,占国内企业专利申请(公开)总量的 22.3%;上海以 6913 件位居第二,占国内企业专利申请(公开)总量的 20.4%;北京为 6880 件,位居第三,占国内企业专利申请(公开)总量的 20.3%;江苏为 2760 件,占国内企业专利申请(公开)

总量的8.2%；浙江为2156件，占国内企业专利申请（公开）总量的6.4%。

**表6.2 1985～2009年部分省市专利申请（公开）数量**

| | 广东 | 上海 | 北京 | 江苏 | 浙江 | 其他 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 申请量（公开） | 7527 | 6913 | 6880 | 2760 | 2156 | 7568 |
| 占国内申请比例 | 22.3% | 20.4% | 20.3% | 8.2% | 6.4% | 22.4% |

数据来源：SSIPEX

从表6.3可以看出，2009年上海集成电路企业的专利申请（公开）数量位居国内（不包括港澳台地区）第一，但年增长率低于广东、北京以及国内平均水平。

**表6.3 2008～2009年部分省市专利申请（公开）数量**

| | 广东 | 北京 | 上海 | 国内企业申请总计 | 全国申请总计 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2009 | 1619 | 1565 | 2253 | 9021 | 17806 |
| 2008 | 1270 | 1229 | 1884 | 7078 | 15707 |
| 增长率 | 27.4% | 27.3% | 19.6% | 27.5% | 13.4% |

数据来源：SSIPEX

3. 集成电路专利类型状况

从表6.4可见，上海集成电路企业的发明专利占专利申请总量的比例，从2007年的74.6%，2008年的79.0%上升到2009年的80.2%。国内集成电路企业的发明专利占专利申请总量的比例，也从2007年的67.3%，2008年的71.6%上升到2009年的72.4%。由此可见，上海集成电路企业专利申请所反映技术创新能力逐年提高，并高于同期全国平均水平。

表 6.4 2007～2009 年国内及上海集成电路专利类型分析

| 年份 | 地区 | 总计 | 其中，发明专利 | 实用新型专利 | 发明专利比例 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2009 | 国内 | 9021 | 6530 | 2491 | 72.4% |
| | 上海 | 2253 | 1809 | 444 | 80.2% |
| 2008 | 国内 | 7078 | 5069 | 2009 | 71.6% |
| | 上海 | 1884 | 1489 | 395 | 79.0% |
| 2007 | 国内 | 4461 | 3002 | 1459 | 67.3% |
| | 上海 | 890 | 664 | 226 | 74.6% |

数据来源：SSIPEX

5. 专利申请人排名

从表 6.5 可见专利申请人分布广泛，有知名集成电路企业、高校和科研院所，这说明了产、学、研三方都具备较强的自主创新能力。具体来看，在前十名专利申请人中，中芯国际集成电路制造（上海）有限公司的专利申请（公开）数量为 1848 件，占上海集成电路企业专利申请（公开）数量的 29.8%，遥遥领先；上海华虹 NEC 电子有限公司紧随其后，有 718 件，占 11.6%；上海微电子装备有限公司的专利申请（公开）数量增长迅速，累计已拥有 432 件，位居第三。作为进入前十名的唯一一家集成电路设计企业，展讯通信（上海）有限公司以 218 件专利位居第五。前十名中的中芯国际集成电路制造（上海）有限公司、上海华虹 NEC 电子有限公司、上海宏力半导体制造有限公司和上海贝岭股份有限公司等四家制造企业的专利申请（公开）总量为 3003 件，占上海集成电路专利申请（公开）总量的 43.4%。复旦大学、上海微系统与信息技术研究所和上海交通大学拥有的集成电路专利申请（公开）总量为 563 件，占上海集成电路企业专利申请（公开）总量的 9.1%。

**表 6.5　上海集成电路企业专利申请(公开)前十位排名**
**(1985～2009 年)**

| 排名 | 专利申请人 | 专利总量 | 比例 |
|---|---|---|---|
| 1 | 中芯国际集成电路制造(上海)有限公司 | 1848 | 29.8% |
| 2 | 上海华虹 NEC 电子有限公司 | 718 | 11.6% |
| 3 | 上海微电子装备有限公司 | 432 | 7.0% |
| 4 | 上海宏力半导体制造有限公司 | 287 | 4.6% |
| 5 | 展讯通信(上海)有限公司 | 218 | 3.5% |
| 6 | 复旦大学 | 216 | 3.5% |
| 7 | 中国科学院上海微系统与信息技术研究所 | 175 | 2.8% |
| 8 | 上海交通大学 | 172 | 2.8% |
| 9 | 上海集成电路研发中心有限公司 | 166 | 2.7% |
| 10 | 上海贝岭股份有限公司 | 150 | 2.4% |

数据来源：SSIPEX

## 二、上海集成电路企业集成电路布图设计登记状况分析

自《集成电路布图设计保护条例》实施以来，集成电路布图设计专有权已成为集成电路企业，尤其是设计企业的重要知识产权保护形式。

布图设计专有权的内容主要涉及复制权和商业实施权。具体来说，复制权是指专有权人对受保护的布图设计的全部或其中任何具有独创性的部分可以进行复制或许可他人复制；除法律另有规定外，未经权利人许可，任何第三人不得复制。商业实施权是指将专有权人受保护的布图设计、含有该布图设计的集成电路或含有集成电路的物品投入商业利用，包括为商业目的进口、销售、出租、许可实施或以展示或其他方式扩散布图设计，或禁止他人实施上述行为。

2001 年 10 月 1 日至 2009 年 12 月 31 日，在我国登记公告的布图设计总计 2434 件(包括国外的企业和个人在我国登记的所有布图设计专有权)，呈现逐年递增态势。

1. 全国集成电路布图设计登记数量年度分布

自 2001 年 10 月 1 日至 2009 年 12 月 31 日已公告的全国集成电路布图设计登记总量达 2434 件，其中我国大陆企业及个人布图设计登记 2019 件，占总量的 82.9%。港、台地区布图设计登记 61 件，占总量的 2.5%，(其中台湾 56 件，香港 5 件)。国外布图登记 356 件，占总量的 14.5%，(其中美国 203 件、日本 130 件、南非 8 件、韩国 10 件、法国 2 件、加拿大 3 件)。2001 年至 2009 年的 8 年间我国集成电路布图设计登记分布详见图。

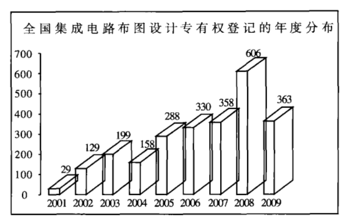



图 6.2　全国集成电路布图设计专有权登记年度分布图

资料来源：SSIPEX

2. 全国布图设计登记省市排名情况

从省市的分布来看，上海集成电路企业的集成电路布图设计专有权登记数量占全国第一。截至 2009 年 12 月 31 日，上海集成电路企业布图设计登记数量达 789 件，占全国总量的 37.6%。居

全国第二、第三、第四位的省市分别为：江苏省 369 件（占全国总量的 17.6%），北京市 272 件（占全国总量的 13.0%），广东省 216 件（占全国总量的 10.3%）。上述排名前 4 位地区的集成电路布图设计专有权累计数量占我国大陆申请总量的 80%。

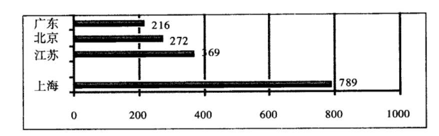
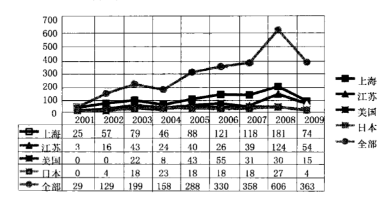



图 6.3　全国布图设计登记省市排名

资料来源：SSIPEX

从地区分布来看，国内集成电路布图设计专有权的分布主要集中在长三角地区、环渤海湾地区和珠三角地区。这 3 个地区集成电路布图设计专有权累计数量已达国内总量的 80%。

3. 上海、江苏与国外布图设计登记数量对比情况




| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 上海 | 25 | 57 | 79 | 46 | 88 | 121 | 118 | 181 | 74 |
| 江苏 | 3 | 16 | 43 | 24 | 40 | 26 | 39 | 124 | 54 |
| 美国 | 0 | 0 | 22 | 8 | 43 | 55 | 31 | 30 | 15 |
| 日本 | 0 | 4 | 18 | 23 | 18 | 18 | 18 | 27 | 4 |
| 全部 | 29 | 129 | 199 | 158 | 288 | 330 | 358 | 606 | 363 |

图 6.4　重点地区与国外布图设计数量对比

资料来源：SSIPEX

从图 6.4 中可以看出，近几年来，上海企业集成电路布图设计登记数量在稳步上升，2008 年比 2007 年有大幅增加，到 2009 年整体出现快速下降态势。这也与 2009 年受到全球半导体市场衰退影响有关。从 2008 年下半年起由于世界金融危机加深，国内外集成电路产业正面临前所未有的严峻形势，集成电路布图设计登记数量明显下降。

4. 集成电路布图设计专有权的产品分布

已经登记的集成电路布图设计涉及的产品，主要包括 Optical-IC，MOS，Bipolar，Bi-MOS 等。其中 MOS 所占比重最大，约占 76%左右，其次是 Bipolar，约占 14%。

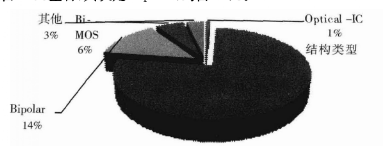



图 6.5　集成电路布图设计专有权的产品结构分布

资料来源：SSIPEX



5. 上海集成电路布图设计专有权人排名统计

表 6.6 列出了截至 2009 年底上海集成电路布图设计专有权累计 20 件以上的企业名单。上海贝岭股份有限公司、上海复旦微电子股份有限公司、力通微电子(上海)有限公司分别排名第一、第二、第三。这与 2008 年前三名的排名相一致。

但是排名靠前的这些公司中，除了启攀微电子(上海)有限公司 2009 年增加 6 件，埃派克森微电子(上海)有限公司增加 4 件，华亚微电子(上海)有限公司 2009 年 1 件外。其余企业在 2009 年没有增加。

**表 6.6 上海集成电路布图设计专有权累计 20 件以上单位**

| 布图设计权利人 | 累计总量(件) |
| --- | --- |
| 上海贝岭股份有限公司 | 79 |
| 上海复旦微电子股份有限公司 | 60 |
| 力通微电子(上海)有限公司 | 52 |
| 中颖电子(上海)有限公司 | 47 |
| 启攀微电子(上海)有限公司 | 38 |
| 上海华虹 NEC 电子有限公司 | 30 |
| 埃派克森微电子(上海)有限公司 | 29 |
| 艾迪悌科技(上海)有限有限公司 | 27 |
| 华亚微电子(上海)有限公司 | 21 |

资料来源：SSIPEX

6. 2009 年国内布图设计主要权利人情况

2009 年国内布图设计权利人，前十位的上海地区只有 2 家，较以往有所下降。无锡华润矽科微电子有限公司排名第一位，2009 年登记达到 21 件，从 2008 年第三位上升到 2009 年第一位。杭州电子科技大学 2009 年申请量达到 18 件，排名第二。大连连顺电子有限公司申请 15 件排名第三。成都华微电子系统有限公司申请 10 件，而 2008 年申请量 12 件。

**表 6.7 国内 2009 年集成电路布图设计主要权利人分布**

| 国内 | 专利数量(件) |
| --- | --- |
| 无锡华润矽科微电子有限公司 | 21 |
| 杭州电子科技大学 | 18 |
| 大连连顺电子有限公司 | 15 |
| 成都华微电子系统有限公司 | 10 |
| 深圳市中洋田电子技术有限公司 | 7 |
| 启攀微电子(上海)有限公司 | 6 |
| 成都雷电微力科技有限公司 | 6 |
| 矽恩微电子科技(上海)有限公司 | 5 |
| 苏州中科半导体集成技术研发中心 | 5 |
| 圣邦微电子(北京)有限公司 | 5 |

资料来源：SSIPEX

7. 2009年国外布图设计主要权利人情况

2009年国外申请布图设计登记的企业有2家美国公司，即安那络公司和思睿逻辑有限公司，分别为6件与3件，其中美国安那络公司较2008年23件明显下降。此外还有日本企业1家，即三洋半导体株式会社，2009年专利数量为4件，较2008年20件明显下降。受到全球半导体市场衰退的影响，2009年国外申请人数量也明显下降。

**表6.8　2009年集成电路布图设计国外主要权利人分布**

| 国外企业 | 2009布图设计登记数量(件) |
| --- | --- |
| 美国安那络公司 | 6 |
| 日本三洋半导体株式会社 | 4 |
| 美国思睿逻辑有限公司 | 3 |

资料来源：SSIPEX



## 第三节　上海集成电路产业知识产权建设的发展方向

### 一、提升知识产权保护意识，推动科学技术创新

目前，上海集成电路企业都已确立了以市场为导向、以创新为动力、以自主知识产权为核心的创新型发展道路。在有效利用专利信息库方面，例如通过上海市知识产权信息平台、中国集成电路行业专利检索数据库等进行检索，许多企业已学会分析国内外同行的专利申请情况、法律状态和发展战略。另外，通过知识产权示范企业和专利示范企业等活动的宣传，不少企业也学会了面对市场竞争对手，理清通过知识产权构筑产品和技术核心竞争力的思路，找出应对措施，确定企业的知识产权战略。同时依照

本企业的发展战略，深入开展具有企业特色的发明专利申报，把专利产品打造成企业的拳头产品。但不可否认，与国内外知识产权领先企业相比，上海企业仍然存在一定差距。因此，在今后开展国家科技重大专项和上海市高新技术产业化专项时，要把知识产权作为一个重要考量因素，借助知识产权服务机构专业化的服务，为企业拓展海外市场保驾护航。

1. 完善国家和上海市技术创新项目中知识产权工作机制

企业的知识产权工作是一个贯穿项目全程的系统工程。在项目开展前期，就需要通过知识产权分析来了解竞争对手动态，把握技术方向，避免重复开发。在项目进行过程中，需要及时将研发成果用专利、商业秘密等形式加以保护，并且要不断追踪技术发展动态，确保自己技术领先。在项目进行后期，需要对自身形成的知识产权合理布局，发挥知识产权的价值。

2. 加强企业知识产权战略建设



知识产权战略应是一个完整的体系。首先，企业应该意识到实施知识产权战略需要时间的累积才能体现，这就需要企业将其作为一项长期的工作坚持不懈的贯彻执行。上海集成电路企业要根据企业技术特点、产品的生命周期、市场竞争地位等各方面情况，与专业的知识产权服务机构协同拟定一套适合企业发展的知识产权战略。其次，在后续工作中，定期进行知识产权成果稽核，根据技术发展的最新动态和外部竞争环境的变化来调整知识产权战略的实施。再者，企业应不断总结知识产权战略实施经验，以指导下一阶段工作的顺利进行。

3. 建立知识产权联盟

防范专利风险、推动自主研发、强化产业链互动发展已成为上海发展集成电路产业的重要途径。以国家科技重大专项和上

海市高新技术产业化专项的专利成果为基础，按照技术分类合理筛选，组成企业间的知识产权联盟。将企业的专利组成“专利池”，这是加强上海集成电路产业知识产权整体实力的有效手段。这样做，一方面可消除专利实施中的授权障碍，有利于专利技术的推广应用，降低专利许可中的交易成本；另一方面也可增加国内企业知识产权积累，有利于共同抵御来自海内外的知识产权风险。

二、积极推进技术标准战略，组建自主专利池

技术标准的制定和实施不仅关系到行业准入门槛，更重要的在国际贸易中成为有利于竞争手段的技术壁垒。国际上“技术专利化，专利标准化”已经司空见惯。技术标准已成为高新技术领域竞技场上的制高点，同时更是专利技术追求的最高形式。专利技术是技术标准方案必不可少的内容，特别是核心技术几乎都以专利的形式获得法律保护，也就是说技术标准的竞争一定程度上也是核心专利的竞争。技术标准与专利的结合，并不是对现有的知识产权制度提出了挑战或新的突破，而是在遵守现有知识产权制度基础上的灵活运用。集成电路企业若不了解其中的游戏规则，就会在竞争中处于被动地位，被动接受跨国巨头制定的技术标准，同时缴纳昂贵的许可费。

上海的集成电路企业也已经意识到将专利纳入技术标准后将为企业带来的得天独厚的市场竞争优势。这些企业正在不断通过增强自主创新能力，加强知识产权保护，积极参与标准的提案和制定，力争在制订标准中的话语权，通过专利的交叉许可，换取市场发展空间。

1. 数字电视地面传输标准

数字电视地面广播系统是广播电视体系中的重要组成部分。

2006年，在清华大学的DMB-T方案和上海交通大学的ADTB-T方案基础上形成的《数字电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制》正式发布，并于2007年8月1日正式实施。数字电视地面传输标准的制定对整个电子信息产业的发展有重大意义，是我国信息产业发展中的一个重要契机。

上海在我国数字电视产业中居有重要地位。上海交通大学在这个领域坚持研究了十五年，相继获得百余项自主知识产权的核心专利，其开发的数字电视传输技术是国家标准的核心组成部分，形成了自主创新的技术优势。依托上海交大的人才和科研资源，上海高清数字科技有限公司成立六年来已成为国内唯一由国资控股的数字电视国家标准核心企业，推出了五代共七颗数字电视核心芯片，市场份额在同行业中居首位。2009年7月，上海浦东新区与上海交通大学签署协议，将对数字电视国家标准核心企业——上海高清数字科技有限公司实施战略重组，共同建设国家级数字电视产业基地，同时争取国家数字电视工程中心落户上海。可以相信，国家数字电视工程中心组建完成后，数字电视地面传输标准专利池的也将积极推进。今后，数字电视地面传输标准专利池的建成不仅有利于我国企业在国际市场竞争中有效规避知识产权风险，抢占有利的市场竞争地位，更有利于激励高新技术企业自主创新，在国际数字电视发展“大家族”中占有一席之地。

2. AVS标准

AVS是我国具备自主知识产权的第二代信源编码标准。AVS标准是《信息技术先进音视频编码》系列标准的简称。AVS标准包括系统、视频、音频、数字版权管理等四个主要技术标准和一致性测试等支撑标准。2006年2月国家标准化管理委员会颁

布通知:《信息技术先进音视频编码》第二部分视频于 2006 年 3 月 1 日起开始实施。2009 年 12 月工业和信息化部与国家广电总局联合开展 AVS 标准相关设备、产品测试,2010 年将在全国 300 个城市试用,该标准有望在两年后全国推广,这也为以地面传输标准和 AVS 标准相结合的数字电视双国标推广打下了良好的基础。

AVS 标准工作组已制订了知识产权政策和专利池管理的工作方案。通过实行简洁的一站式知识产权许可政策,解决了专利许可问题的死结,是开放式制订的国家标准。目前,上海已有众多企业成为 AVS 标准工作组的会员,如上广电、富瀚、晶晨等,积累了部分有价值的专利。

3. 下一代移动通信技术

移动通信技术历来是知识产权关注的焦点。从 2G 时代的 GSM、CDMA 标准之争到 3G 时代的 WCDMA、CDMA2000、TD - SCDMA 标准之争背后折射出的就是通过专利形式对技术标准的利益垄断。随着移动通信技术的不断发展,大家都把注意力集中到下一代移动通信技术之上。目前,英国沃达丰、日本 NTT DoCoMo、美国 AT&T 和 Verizon、中国移动等世界最主要电信运营商已经决定采用 LTE 技术,因此 LTE 技术正成为下一场争夺的焦点。2009 年国际主要专利池管理机构 Sisvel 和 MPEGLA 都已宣布要组建 LTE 领域专利池,这也使得相关专利的争夺更显白热化。

目前上海无线通信研究中心在新一代网络通信关键技术上具有较大突破,先后承担了国家科技重大专项"新一代宽带无线移动通信网"、国家 863 计划、国家支撑计划等科研任务,积累了大量有价值的专利技术。此外,上海贝尔、联芯科技等企业在以

TD-SCDMA 为主的 3G 领域投入大量研发工作，并开展了多项国际领先的前瞻性研究。

三、完善知识产权交易机制，促进成果转化

上海集成电路企业专利申请数量逐年增长，但专利的产业化水平却仍处于较低的水平，制约了上海集成电路产业的快速发展。专利的产业化不仅仅包括专利技术自我实施，还包括将专利作为无形财产进行交易、拍卖、用于质押融资等多种方式。

上海市政府主管部门、上海硅知识产权交易中心及相关部门正在进一步完善集成电路知识产权交易平台（信息技术交易平台）的建设，保证交易信息的真实、有效和畅通。同时，加强交易平台及其交易体系的宣传力度，扩大交易平台在集成电路企业中的影响力，让更多的企业参与，从而构建高效、流畅的专利交易运作体系。

目前的集成电路知识产权交易平台在国家知识产权局和上海市政府主管部门的大力支持下，以"信息技术专利价值评估"和"集成电路知识产权交易诚信平台建设"项目为支撑，已初步建立了一套操作性强、合理、公正的交易服务体系，引入交易双方的诚信机制考核，保障了交易双方的利益，通过制订科学的专利价值评估方法，为交易双方提供一把公正、合理的标尺。这些举措无疑将会大力推进集成电路产业中那些束之高阁的专利技术的产业化，有效提高对专利资源的利用。

此外，融资难一直是制约中小企业发展的瓶颈，特别是对于部分集成电路设计企业而言，他们虽然拥有含金量极高的技术，却没有资金将技术转化为生产力。针对这种情况，在国家知识产权局的大力号召下，国内部分城市近年来尝试推出了一种全新的金融模式——专利质押贷款。根据上海市知识产权局公布的数

据，2009 年上海市有 64 家企业获得知识产权质押贷款 84 笔，计 1.15 亿元。知识产权质押融资的出现，将打破以往只能以实物作为质押物的融资形式，实现企业的无形资产也能实现融资，缓解中国中小企业面临巨大的资金压力，使之能够通过自主创新，走出融资困境。

（本章特约上海硅知识产权交易中心有限公司黄桢先生撰稿）



# 第七章 7

# 上海集成电路产业发展环境的分析研究



# 第七章

# 上海集成电路产业发展环境的分析研究

产业环境是产业发展的前提，产业政策是产业发展环境的根本，产业园区是产业发展的载体，投资环境是产业发展的助推器，人才是产业发展的原动力。近年来，在上海市委和上海市政府的关心支持下，上海集成电路产业发展环境渐趋完善，但还有一些不尽人意之处，建设完善的集成电路产业环境是今后一项长期任务。



## 第一节　集成电路产业发展的政策环境

政策是国家意志的体现。集成电路产业是整个国民经济基础性与先导性的支柱产业，集成电路产业发展离不开国家政策的扶持。世界金融危机爆发以来，各国政府出台了各种“救市”措施，以刺激经济发展。集成电路发达国家，如日本、韩国还分别出台了加速振兴电子信息产业的“i-Japan”和《IT 韩国未来战略》。我国政府除了投资 4 万亿元刺激经济发展和实施拉动内需等各

项政策措施之外，还坚决贯彻党的"十七大"提出的"大力推进信息化与工业化融合"的方针，为我国集成电路产业发展开拓了无限空间。2009 年 4 月 15 日国务院发布了《电子信息产业调整和振兴规划》，同时围绕《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006～2020 年）》实施国家科技重大专项。上海市政府还颁布了《关于加快推进上海高新技术产业化的实施意见》。党和国家的这些政策措施为我国和我市集成电路产业持续健康稳定发展构建了良好的政策环境。

一、党的"十七大"提出"大力推进信息化与工业化融合"

当前，我国工业已进入新的历史发展时期，以工业化和信息化为代表的人类两次重大发展方式正向相交，为我国工业化和信息化赋予了新的使命，增添了新的内涵。党的十七大提出"大力推进信息化与工业化融合"正是在这样一个工业化加速发展时期做出的重大决策。同时，这次国际金融危机和全球经济衰退也使我们对信息化和工业化融合有了更加清晰的认识。推进"两化融合"，推进高新技术与传统工业改造相结合，促进工业由大变强，正成为我国在后金融危机时代的一项重要任务和历史使命。

2009 年 9 月 22 日"上海市推进信息化与工业化融合工作会议"召开，会议明确上海实施两化融合的工作定位，把两化融合作为上海应对金融危机，推动上海经济持续发展的重要契机，把推进两化融合作为推动产业结构优化升级、促进经济发展方式转变的重要抓手，作为今后上海信息化的一条主线。为此，上海市经济和信息化委员会提出了"上海市推进两化融合的总体方案"。根据这个方案，上海将实施以"1010 工程"为主要内容的两化融合推进策略，即聚焦航空产业、钢铁产业、石化产业、汽车产业、装备产业、船舶产业、信息产业等 10 个重点产业门类，推进工业软件

振兴工程、节能控制与综合利用工程、中小企业信息化应用推广工程、信息基础设施和能源提升工程等10大重点工程。

“两化融合”为我国集成电路产业发展指出了目前和长远的方向，也为我国集成电路产业提供了现实和广阔的市场。国家对于“两化融合”的政策措施，也就成为鼓励集成电路产业发展的政策措施。

二、国务院发布《电子信息产业调整和振兴规划》

2009年4月15日国务院发布《电子信息产业调整和振兴规划》(国发【2009】7号)(以下简称《规划》)。

在《规划》中十分明确信息技术是当今世界经济社会发展的重要驱动力，电子信息产业是国民经济的战略性、基础性和先导性支柱产业，对于促进社会就业、拉动经济增长、调整产业结构、转变发展方式和维护国家安全具有十分重要作用。《规划》是电子信息产业综合性的行动方案，规划期为2009～2011年三年。



《规划》详细阐明指导思想、基本原则、规划目标、产业调整和振兴的主要任务，以及实施《规划》的政策措施等。

在2009～2011年三年内，产业调整和振兴的主要任务是：

1. 确保计算机、电子元器件、视听产品等骨干产业稳定增长；

2. 突破集成电路、新型显示器件、软件等核心产业的关键技术；

3. 在通信设备、信息服务、信息技术应用等领域培育新的增长点；

实施《规划》的政策措施包括：

1. 落实扩大内需措施；

2. 加大国家投入；

3. 加强政策扶持；

4. 完善投融资环境；
5. 支持优势企业并购重组；
6. 进一步开拓国际市场；
7. 强化自主创新能力建设等。

在《规划》中对于集成电路产业发展特别强调：

1. 完善集成电路产业体系。支持骨干制造企业整合优势资源，加大创新投入，推进工艺升级。继续引导和支持国际芯片制造企业加大在我国投资力度，增设生产基地和研发中心。

2. 完善集成电路设计支撑服务体系，促进产业集聚。引导芯片设计企业与整机制造企业加强合作，依靠整机升级扩大国内有效需求。支持设计企业间的兼并重组，培育具有国际竞争力的大企业。支持集成电路重大项目建设与科技重大专项攻关相结合，推动高端通用芯片的设计开发和产业化。

3. 实现部分专用设备的产业化应用，形成较为先进完整的集成电路产业链。

4. 加快电子元器件产品升级。充分发挥整机需求的导向作用，围绕国内整机配套调整元器件产品结构，提高片式元器件、新型电力电子器件、高频频率器件、半导体照明、混合集成电路、新型锂离子电池、薄膜太阳能电池等产品生产能力，初步形成完整配套、相互支撑的电子元器件产业体系。

三、贯彻《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006～2020年)》，推进国家科技重大专项全面实施

为进一步贯彻落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006～2020年)》(以下简称“规划纲要”)，从2008年下半年起，国家发改委、科技部、工信部和财政部等相关国家部委重点推进

国家科技重大专项的全面实施。“规划纲要”下设 16 个重大专项，其中与集成电路产业相关的共有三个重大专项：01 专项又称“核高基”专项，旨在发展核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品；02 专项是“极大规模集成电路（ULSI）制造装备及成套工艺”专项，旨在发展极大规模集成电路领域的重大制造装备，掌握具有自主知识产权的成套工艺技术和关键配套新材料。打破我国高端集成电路制造装备与工艺完全依赖进口的状况，带动相关产业的技术提升和结构调整；03 专项主要发展新一代宽带无线移动通信。

以 02 专项为例，在国家科技部、02 专项实施办公室、02 专项总体专家组和咨询专家组的全力推动下，目前已启动 54 个项目，其中整机装备 15 项、成套工艺 11 项、关键材料 9 项、关键技术与零部件 11 项、前瞻性研究 8 项、总投资达 180 亿元。2009 年 3 月 26 日在国家科技部召开了国家科技重大专项“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”推进会，标志着该重大专项已经进入全面实施阶段。



上海市科委、上海市经信委等主管部门按照国家科技重大专项组织实施的总体要求，精心组织，科学管理，完成了 2008 年及 2009 年项目的编制和上报工作。经批准，对于 01 专项，本市有 16 个单位（包括企业、研究机构和高校）承担了“下一代高性能嵌入式 CPU 开发”、“数字电视 SoC 芯片开发”和“移动存储芯片”等 23 个项目。对于 02 专项，本市也有 16 个单位承担了 16 个重点项目，包括“65－45－32nm 成套工艺研发与产业化”、“90nm 光刻机样机研发”、“65－45nm 介质刻蚀机研发及产业化”、“65－45nm 铜互连无应力抛光设备研发”、“先进封装步进投影光刻机开发”、“130－90nm 嵌入式自对准分栅闪存产品工艺开发与产业

化"、"180/130nm 锗硅 BiCMOS 成套工艺技术"、"集成电路生产全自动光学测量设备研发与产业化"、"ULSI 生产测试技术开发及产业化应用"、"新型硅基应变材料研究"、"90－65nm 集成电路关键抛光材料研究与产业化"、"超净高纯试剂产品开发和产业化"及"200mmSOI 晶圆片研发与产业化"等。这些项目都对我市集成电路技术创新和产业化具有重大引导和示范作用。

目前在上海市科委和上海市经信委等主管部门的悉心指导下，本市 02 专项各项目都取得了显著的进展。在此过程中，上海市科委、上海市经信委等主管部门，还从政策、技术、资金、人才四条线入手，加强政策措施研究。加强管理和监控，切实有效把实施国家科技重大专项与提升本市集成电路产业创新能力相结合，进一步提高专项实施对集成电路产业发展的支撑作用。并在此基础上进一步开展引进海外高层次人才工作，加大引才力度。

四、上海市人民政府颁布《关于加快推进上海高新技术产业化的实施意见》



该文件的颁布充分表明了上海市委和上海市政府对推进高新技术产业的决心和意见。

为了实施《关于加快推进上海高新技术产业化的实施意见》(以下简称《意见》)，上海市政府建立了推进工作体系，制定项目实施和计划，完善高新技术产业化服务平台，组建上海市高新技术产业化促进中心，推动产业链配套建设，落实项目的支持政策，并不断完善产业发展规划引导，编制高新技术产业化发展规划等。

在此《意见》的指引下，上海市经济和信息化委员会组织制定了《上海推进集成电路高新技术产业化行动方案(2009～2012年)》，并成为指导本市 2009～2012 年集成电路产业发展的纲领性文件。

### 五、与集成电路产业相关的其他政策

2009年9月21日国务院正式印发了《国务院关于进一步促进中小企业发展的若干意见》【国发(2009)36号】(以下简称《36号文件》)。该文件是党中央、国务院应对国际金融危机"一揽子计划"的重要组成部分,也是当前和今后较长时期指导中小企业工作的纲领性文件。为了实施《36号文件》,国家发改委还安排了中小企业发展专项资金和工业中小企业技术改造资金等两项资金共58亿元。

2009～2010年国家贯彻落实《36号文件》主要工作是:完善配套政策措施,进一步营造中小企业发展环境;加大对中小企业的财税扶持;切实缓解中小企业融资难、担保难等问题;大力推动中小企业结构调整和产业升级;切实帮助中小企业开拓国内外市场以及建立健全中小企业社会化服务体系等。

目前本市大多数集成电路设计企业属中小企业,因此,《36号文件》也为集成电路设计企业发展创造了有利的政策环境。



## 第二节　上海集成电路产业园区和公共服务平台建设

在上海市委和上海市政府的总体规划指引下,近年来上海国家级微电子产业基地建设取得了不斐的业绩。张江高科技园区、漕河泾新兴技术开发区、紫竹科学园区等高科技园区已名副其实地成为上海集成电路产业发展的"摇篮"和载体。上海国家级集成电路研发中心、上海集成电路技术与产业促进中心、上海硅知识产权交易中心和上海集成电路测试技术平台等公共服务平台,也为上海集成电路产业的技术创新、科技成果转化和知识产权保

护提供了有力的支撑。

一、上海国家级微电子产业基地建设

从2004年国家发改委批准上海建立国内第一个国家级微电子产业基地以来，经过近6年的努力，目前已成为国内规模最大、产业链最为完整、相对技术水平最高的微电子产业基地。上海国家级微电子产业基地的架构如图7.1所示。

从地域分布看，上海国家级微电子产业基地主要包括"一带二区"，即浦东微电子产业带(浦东新区)、张江高科技园区和漕河泾新兴技术开发区。此外还扩展到上海其他科技园区(如紫竹科学园区)和工业园区(金桥出口加工区、外高桥保税区、松江工业园区和青浦工业园区等)。上海国家级集成电路研发中心、上海集成电路技术与产业促进中心、上海硅知识产权交易中心和上海集成电路测试技术公共服务平台等四大公共服务平台则分布于本市各区。

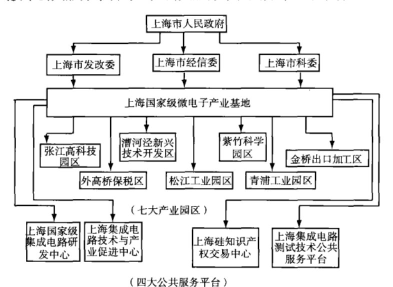



图7.1 上海国家级微电子产业基地架构框图

2008年及2009年上海国家级微电子产业基地的产业规模及其占全国集成电路产业的比重如表7.1所示。由此可见，上海国家级微电子产业基地的集成电路销售额占全国同行的1/3以上，占有重要的地位。但近两三年来，随着兄弟省市（如江苏省）集成电路产业的迅速发展，上海国家级微电子产业基地占全国同行的份额也有所下降。而江苏省无锡市，作为国内第二个国家级微电子产业基地，占全国同行的比重正在迅速上升。

**表7.1　2008～2009年上海国家级微电子产业基地的产业规模及其占全国集成电路产业的比重**

| 年份 | 上海国家级微电子产业基地总销售额 | 全国集成电路产业总销售额 | 上海微电子产业基地占全国产业的比重 |
|---|---|---|---|
| 2005 | 303.2 | 702.2 | 43.2% |
| 2006 | 380.0 | 1006.3 | 37.8% |
| 2007 | 459.1 | 1251.3 | 36.7% |
| 2008 | 457.0 | 1246.8 | 36.7% |
| 2009 | 402.4 | 1109.0 | 36.3% |

资料来源：SICA整理，2010.02.

二、上海集成电路产业园区

这里主要介绍张江高科技园区和漕河泾新兴技术开发区

1. 张江高科技园区

（1）张江高科技园区产业概况

张江是国家级电子信息产业园和国家电子信息产业基地，也是上海国家级微电子产业基地的核心区。集成电路产业是张江三大支柱产业（集成电路、软件和生物医药）之一。发展集成电路产业，张江在国内率先实践"产业链"的发展思路。目前张江园区

已形成了从设计、芯片制造到封装测试及设备材料的完整的集成电路产业链。张江园区已成为国内集成电路产业最集中、综合技术水平最高、产业链相对最完整的产业园区。2009年张江园区集聚了5家芯片制造企业,81家设计企业,8家设计服务企业、8家封装测试企业、2家光掩模企业和17家设备材料企业等共127家集成电路企业。2009年因受世界金融危机和全球半导体市场低迷的影响,2009年上半年张江园区集成电路产业销售收入曾大幅度减少,下半年迅速回升。根据SICA的统计,2009年张江集成电路产业销售收入达201.19亿元,比2008年负增长12.4%,占上海集成电路产业的50.0%,占全国集成电路产业的18.2%。2009年,上海市、浦东新区及张江园区集成电路各行业的销售收入如表7.2所示。2004～2009年张江园区集成电路产业发展规模如表7.3所示。



**表7.2　2009年上海市、浦东新区、张江园区集成电路各行业销售收入比较**

单位:亿元

| 行业 | 上海市 | 浦东新区 | 张江园区 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 销售额 | 占上海市比重 | 占浦东新区比重 |
| 设计业 | 67.04 | 44.70 | 42.38 | 63.2% | 94.8% |
| 芯片制造业 | 92.08 | 68.63 | 68.63 | 74.0% | 100.0% |
| 封装测试业 | 208.20 | 103.40 | 84.05 | 37.9% | 81.3% |
| 设备材料业 | 34.34 | 9.45 | 6.13 | 29.3% | 64.9% |
| 合计 | 402.38 | 226.18 | 201.19 | 50.0% | 89.0% |

资料来源:SICA整理,2010.02.

表 7.3　2004～2009 年张江园区集成电路产业发展规模及增长率

| 年份 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 销售额(亿元) | 101.58 | 111.16 | 138.97 | 229.70 | 229.50 | 201.19 |
| 增长率(%) | — | 9.4 | 25.0 | 65.3 | 0.0 | −12.4 |

资料来源:SICA 整理,2010.02.

(2) 张江园区集成电路产业的发展特点及优势

① “产业链”带动产业发展模式

自 2004 年以来,张江园区率先实践集成电路“产业链”的发展思路,即以集成电路产业链的培育和完善,带动和提升集成电路产业的整体规模和水平,实现集成电路产业的跨越式发展。

目前,张江集成电路已形成涵盖设计、制造、封装测试及设备制造的国内最完整的产业链,并且已经跨越单纯上、下游企业集聚层面,扩展至企业、高校、研究机构和国外技术中心之间的合作交流层面。近年来,复旦大学、上海交通大学、清华大学、北京大学和中国科技大学等国内著名高校进驻张江,建立微电子研究院或研发中心。世界著名半导体厂商,如 AMD、飞思卡尔、IBM 等也在张江设立设计中心或技术中心。目前,张江园区集聚的高校、研究机构的数量和规模仅次于北京中关村园区,居全国第二位。



② 园区产业规模全国领先

自 1997 年上海华虹 NEC 开工建设国内首条 8 英寸生产线起,张江园区集成电路产业产业链不断完善,产业能级持续提升,逐步形成目前以设计业为龙头、芯片制造业为核心、封装测试和设备材料业协同发展的产业体系,产业服务对象覆盖长三角和全国各地,并且已拓展至海外。

2009 年张江园区的集成电路产业规模占浦东新区的

89.0%，占上海市的50.0%，占全国的18.2%。张江园区已成为国内集成电路产业规模最大的园区。

③ 产业技术国内领先，部分领域已接近国际先进水平

依托技术引进和自主研发，张江已成为国内集成电路产业技术最先进的地位之一，部分领域技术已接近国际先进水平。在集成电路制造方面，以中芯国际（上海）为代表的企业已经形成12英寸90nm制造技术的量产能力，65nm制造技术已开发成功，更先进的45nm标准CMOS工艺技术也取得突破。此外，针对8英寸生产线的数模混合、高压CMOS、BCD等特色工艺开发和产业化也取得了显著进展。在IC设计业方面，园区设计企业技术已经进入90－65nm工艺节点，设计开发能力和市场应对能力明显提升。以展讯、锐迪科等为代表一批知名设计企业，在移动通信、数字电视、智能标签、绿色电源、数字多媒体等芯片设计领域已经形成成套方案和系列化产品。在封装测试业方面，已具备了如球栅阵列封装（BGA）、芯片尺寸封装（CSP）、晶圆级封装（WLP）、倒装焊封装（Flip chip）和多芯片组装（MCM）等等先进封装技术，并实现规模化生产。在半导体设备、材料方面，已形成和具备高密度等离子刻蚀机、步进扫描投影光刻机、单晶圆清洗机等集成电路关键设备的研制能力，部分产品开始进入产业应用，如中微半导体设备（上海）有限公司开发的90－65nm等离子刻蚀机已在中芯国际（上海）的12英寸生产线上正常运行，并开始供应我国台湾和新加坡等地的工厂。盛美半导体设备（上海）有限公司的12英寸单晶圆清洗机已提供无锡海力士恒亿公司12英寸芯片生产线试用。

2. 漕河泾新兴技术开发区

（1）漕河泾开发区的发展概况

漕河泾新兴技术开发区(以下简称开发区)自建区以来,始终坚持发展高新技术产业,以后又适时提出从产业发展向功能开发转变。近年来,随着浦江高科技园的建成,开发区逐步形成"一区一园"发展框架。在不断集聚高新技术产业的基础上,开发区加快发展现代服务业,优化产业结构,转变经济增长方式。目前开发区拥有中外高科技企业及研发、服务机构共 1200 多家,已经形成了电子信息、新材料、生物医药、航空航天、仪器仪表等主导的高科技产业群,并正在培育形成新型汽车研发配套、环保新能源两大潜在产业的亮点。同时开发区的现代服务业发展迅速,涌现出一批从事金融服务、信息服务、质量认证和技术检测服务、知识产权服务、物流服务、教育培训和人力资源服务、研发设计和创意设计服务的服务性企业。当前开发区已经成为一个以高新技术产业为基础、高新技术研发和技术创新为主导、高附加值现代服务业为支撑的多功能综合性科技产业园区。开发区经认定的高新技术企业 145 家,占上海高新技术企业总数的 34.6%。



2008 年,漕河泾开发区实现销售总收入 1603.4 亿元,工业总产值 1147 亿元,地区生产总值 474 亿元,出口总额 138 亿美元,税利总额 94.5 亿元。其中,电子信息产业产值达到 1016.27 亿元,现代服务业收入达到 420.62 亿元。

(2) 电子信息产业是漕河泾开发区的支柱产业

开发区共有各类电子信息企业 500 多家,2008 年产值达到 1016.27 亿元,约占开发区工业总产值的 88.6%。开发区电子信息产业主要集中在计算机、集成电路、光电子及通信设备和电子元件等领域。

① 计算机制造方面,主要包括计算机整机、网络设备、外部设备及附件等,2008 年总产值达到 878.51 亿元。拥有英业达、英

顺达、英源达、英华达、英村科技、华北科技、中电打印、中晶科技等众多高科技企业，五家英氏企业由全球最大的服务器制造商和前五大笔记本电脑生产商之一的英业达集团设立，产品主要包括笔记本电脑、中大型计算机、服务器等。

② 集成电路方面，已经形成从 IC 设计、芯片制造、封装测试到集成电路专用设备和配套设备的较为完整的产业链，在集成电路芯片制造方面有：上海先进半导体、上海新进半导体、上海贝岭微电子制造等芯片生产企业，主要工艺技术为 6 英寸 350nm、8 英寸 250nm 以及 6 英寸 BiCMOS、BCD 和 HVCMOS 等工艺技术。在设计企业方面有：意法半导体、泰鼎、日冲、IDT、澜起、微开、先驱、新茂、盛扬、百利通和矽映等企业。还有杜邦光掩模、法国液化空气、爱立发封装、爱德万测试、印科防尘罩等企业组成的配套企业。截至 2008 年底，开发区共有各类集成电路企业 55 家。2008 年漕河泾开发区集成电路芯片制造业及设计业的销售额在 29 亿元以上。



③ 光电子及通信设备方面，以发展光机电、光纤通信、激光产业及通信设备为主，包括光通信、光显示、光存储、光器件、通信传输交换设备和通信终端设备等，已基本形成光电子和通信设备产业链，2008 年总产值达到 83.41 亿元。集聚的光电子及通信设备企业有光通信公司、康宁光纤、霍普光通信、飞利浦建兴、联合光盘、交大高清、激光研究所、上广电、史迈诺等光电子企业和研究机构。此外，还有思科系统、飞利浦电子、诺基亚西门子通信传输、贝尔企业通信、捷普科技、艾维思通讯、美络通、三星、智邦、上海普天邮通、大唐移动、联芯、英华达、龙旗、晨讯、展英通、精佑、优思、迪妙移动等众多通信设备研发和制造企业。

(3) 近年来实现电子信息产业的稳定增长

今后几年，漕河泾开发区将从三个方面着力完善电子信息制造业产业链和集成电路产业链：

① 在现有产业基础上，以英业达、英源达、英顺达、英华达、大唐移动、捷普科技、普天邮通、上海贝岭、上海先进、上海新进、广电信息等企业为龙头，以计算机、新一代移动通信、数字电视、平板显示以及大规模集成电路等主导产品为支撑，继续引进高性能路由器、智能家电、数字有线电视、机顶盒等产品及相关制造业，进一步壮大龙头企业队伍。

② 围绕电子信息设备制造业发展配套产业，实现产业链协作配套的延伸，带动配套产业发展。

③ 围绕制造业上端企业，着力引进集成电路设计中心、产品开发中心、工业设计中心、信息情报中心，以及包装策划、国际供应销售、商标品牌事务、技术咨询服务等机构，通过高附加值企业的集聚，丰富完善电子信息设备制造业产业和集成电路产业链。

④ 在集成电路制造方面，重点支持三家芯片生产企业提升产业能级，推进 8 英寸以上生产线建设，支持 BCD、HVCMOS、BiCMOS 等特色工艺的研发；在集成电路设计方面，面向新一代移动通信、消费电子、平板显示、汽车电子等整机应用，推进 SoC 设计。全面提升集成电路产业的技术水平及产能。

⑤ 在光电子及通信设备制造方面，重点发展以 TD－SCDMA 为主的增强型第三代移动通信系统及终端，支持 LTE 等 4G 移动通信演进技术的研发和应用；重点推进智能信息终端、软交换设备、大流量网关、高性能路由器等核心产品的研发和产业化；重点支持 OLED(有机发光二极管)等新一代平板显示的研发制造，推进 LED 新型光源的规模化生产。

通过以措施，形成整机系统与集成电路互动发展的良好局

面，至2012年漕河泾将集聚电子信息企业700家，总产值达到1430亿元。

三、上海集成电路产业公共服务平台

目前，上海集成电路产业公共服务平台主要是上海集成电路研发中心、上海集成电路技术与产业促进中心下属的上海集成电路设计孵化基地、上海硅知识产权交易中心和上海集成电路测试技术公共服务平台等四个公共服务平台。

1. 上海集成电路研发中心(ICRD)

上海集成电路研发中心是上海市政府于2002年底支持组建成立的集成电路工艺研发机构。2007年5月经国家发改委正式核准，上海集成电路研发中心成为国家级集成电路研发中心。根据核准方案，研发中心将建立一个开放的集成电路工艺技术研发和中试平台，服务于国内集成电路产业技术发展。

(1) 为行业提供技术来源和知识产权保护；

(2) 作为先进工艺研发和验证的公共平台向制造企业开放；

(3) 面向设计企业产品开发特色工艺模块；

(4) 为微电子装备和原材料开发提供试验条件；

(5) 为高校和科研院所提供人才培养的实训基地。

2008年在浦东张江高科技园区，由上海集成电路研发中心投入11.5亿元建设3000平方米的现代化厂房结构封顶。目前正进入设备安装阶段。这条生产线是12英寸65－45nm级工艺中试线，是上海集成电路工艺公共研发的最新平台。

目前，除了在建的那条高端中试线，还通过与成熟生产线“完美联机”的方法，运转起两个子平台。其中，“特种工艺平台”依托上海贝岭提供的6英寸生产线；而8英寸90nm铜互连工艺线争取到国际捐赠的全套生产设备，挂靠在华虹NEC的生产环境中

运行。

这条新型研发生产线，一定程度上突破了国内专利瓶颈。上海集成电路研发中心和多家企业、大学院所已同建一个“专利池”，从原先各有几百项专利，发展到共享三千项专利。由此可以降低单一企业与国外同行的专利纠纷发生的概率，甚至创造出与之交换专利的机会。

通过这个开放型的中试线还打通了产业上下游之间联结的瓶颈。一些位于上游的中小型集成电路设计企业，设计出的样片在这中试线上小批量流片，通过实际验证后再被下游的大厂接受；另一些由本土企业研发出的集成电路关键材料和生产设备，也将在这条中试线上验证，发展成成熟产品。

上海集成电路研发中心正在努力朝着发挥国内最先进的工艺研发公共服务平台方向努力。

2. 上海集成电路设计孵化基地

上海集成电路技术与产业促进中心下属的上海集成电路设计孵化基地（简称孵化基地），成立于 2000 年 8 月，位于上海国家集成电路设计产业化基地内，是我国第一家集成电路设计专业孵化器。2005 年 12 月被国家科技部认定为国家级创业中心。近几年来，孵化基地集聚和培育了一大批 IC 设计企业和通路销售商，形成了较高的行业集聚和辐射效应。一大批 IC 设计企业通过孵化，已经走上了快速发展的成功之路。

经过近几年持续努力，孵化基地形成了以下特色：

(1) 专业化的集成电路产业公共服务平台。

① 孵化基地是上海市科委投资 1.2 亿元建立的国内最早的集成电路公共服务平台之一，孵化基地由上海集成电路技术与产业促进中心负责管理，各项资源对孵化基地倾斜，主要实现多项

目晶圆服务(MPW)等六大功能。

② 孵化基地又是技术服务中心。主要包括1个集小批量成品测试与晶圆测试于一体的测试实验室,具备小批量封装服务功能。提供集成电路测试、服务、产品推广、人才服务、投融资服务等4项服务功能,受到在孵企业的普遍欢迎。

③ 2009年9月,在孵化基地建立了工信部电信研究院华东分院暨手机研发测试平台。该平台面向长三角地区,开展通信、网络产品检测、通信计量和相关技术标准研究,提供手机入网"一站式"服务。

(2) 具有个性化的专业服务。

① 投融资服务——帮助许多企业克服资金短缺的困难。孵化基地精心组织,积极引导和帮助企业申报各项政府资助,以支持企业自主研发,每年获得政府资助在1000万元左右。对9家IC设计企业进行了政策性匹配投资,累计投资430万元。基地还积极与民生银行、交通银行以及投融资机构合作,为中小企业融资提供支持。

② 市场拓展服务——促进企业开展合作,拓展生产基地和经营活动。促成上海赞润微电子有限公司在南通成立生产加工基地;通过搭建平台,促成上海芯能电子科技有限公司与南通富士通公司的合作;促成上海闻泰科技有限公司、上海德晨通信科技有限公司、博芯电子科技(上海)有限公司、上海动联信息技术有限公司在嘉兴建立生产加工基地。资助或组团IC设计企业参加国内外各种展示活动。参展的单位有:超集电子科技、宏测半导体、博芯电子科技(上海)有限公司、泰芯科技发展和闳康技术检测等公司。

③ 技术支持服务——通过建立孵化基地技术服务中心,依

托上海集成电路设计研究中心，帮助企业突破技术难关。

④ 人才服务——为矽成微电子等一批企业引进了管理和技术骨干，促成闻泰通讯等企业落实人才政策。在上海市科技创业中心的统一部署下孵化基地积极发动在孵企业参与大学生见习岗位招聘工作。

⑤ 组织企业沙龙——组织基地内外集成电路设计、手机设计企业、无线互联企业和相关上下游企业、政府职能部门参加的企业沙龙活动，为企业提供了广泛交流与合作的平台。另外孵化基地还举办了各种联谊和培训等活动，使基地文化氛围浓厚，增强基地的凝聚力。

(6) 特色服务——对发展前景良好的项目和企业给予专项支持，提供管理咨询、会计代理，工商税务等各种公共服务。对在孵企业申请专利给予奖励和资助。

在 2009 年为应对国际金融危机和全球半导体市场严重衰退的负面影响，孵化基地积极贯彻实施上海市科技党委、上海市科委推出的"助企业、促创新、渡难关"十项措施，在原有孵化服务功能的基础上，建立科技创业苗圃。经过上海市科委组织的审核评定，科技创业苗圃已被确定为上海市科技创业苗圃试点单位。目前，孵化基地创业苗圃建成了 14 个独立式研发办公空间，对符合扶持条件的项目给予减免房租和免费提供办公设施等优惠，同时提供专业技术服务与支撑。

3. 上海硅知识产权交易中心

上海硅知识产权交易中心(简称中心)在国家政策的引导下，围绕为集成电路和产业发展服务和支持重大项目实施，瞄准整机系统和集成电路对知识产权的需求，加强团队建设，加快业务调整，实现了行业贡献和经济效益双丰收。

（1）技术特色。中心在上海市高新技术产业化项目支持下，加快基于本地芯片企业的数模混合 IP 核库建设，形成了 AD/DA、NFC、SIM 卡三种系列的 IP 库。在二年内将达到 50 个以上硬 IP 供给能力。同时进行 CMOS 工艺、低功耗工艺、射频工艺等特殊工艺的验证，确保 IP 核质量和可复用性，并以较低的费用提供给国内芯片设计企业。知识产权中心目前已经能够支撑开发基于中芯国际 65nm LL 工艺的 10 bit 100M ADC、10 bit 165M DAC 和 90 nm 工艺的 12bit 100M ADC。

（2）IP 验证服务特色。中心在 EDA 实验室模式基础上增加了远程 VPN 和超级计算机支持新服务类型，开发了 IP 总线验证和低功耗设计等培训课程，先后服务了 35 家以上的集成电路相关企业。建立起较完整的 IP/SoC 验证体系，目前可以提供 IP 接口功能、IP 逻辑功能和软硬件协同验证等服务，先后为北京、上海等地企业提供服务。并根据系统应用需要，中心充分发挥中介创新优势，先后支持国产 DSP、导航芯片和射频芯片等开发。



（3）知识产权服务特色：首先，以国家科技重大专项"核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品"知识产权分析与评估为重点，先后对二款国产 CPU 进行了评估，并承担了"高端通用芯片知识产权分析与评估"与"基础软件知识产权策略、能力与服务"两项课题。其次，逐步展开高端研究咨询业务，包括完成国家知识产权局课题"信息产业专利价值评估研究"，为建立中国彩电专利预警信息服务公共平台提供 DVB－T 传输标准的专利数据库支持，协助上海申通公司完成地铁轨道交通控制专利分析。再者，在市场调研基础上开发了企业专利信息协同系统，已经在多家单位实现销售。中心推出中国集成电路专利分

析(2009版)、中国汽车电子专利分析(2009版)等系列行业蓝皮书。

(4) 资质提升。2009年中心获得了知识产权司法鉴定所资质。中心作为世界半导体理事会IP－TF组年度轮值方承担了会议组织工作。中心联合中国半导体行业协会在《中国电子报》上开辟了知识产权专栏。中心主办了第二届IP重用技术国际研讨会,承办了第五届中国国际汽车电子产品与技术展览会暨国际汽车电子行业高层论坛,组织了世博会新一代车载智能导航终端高技术产业化示范工程,启动了中国合格评定国家认可委员会CNAS实验室认可工作。

4. 集成电路测试技术公共服务平台

(1) 集成电路测试技术公共服务平台概况

上海集成电路测试技术公共服务平台主要依托于上海华岭集成电路技术有限责任公司(简称华岭公司),成立于2001年。专业从事集成电路测试技术研究开发、芯片设计验证分析和产业化测试。华岭公司是国内第一批国家鼓励的集成电路企业和高新技术企业,2001年12月通过ISO9001质量管理体系认证,2007年获得浦东新区芯片测试公共服务平台认证。2009年针对全国集成电路产业升级,华岭公司进一步完善集成电路测试技术公共服务平台建设,获得了上海市重点高新技术产业化专项的立项支持。

(2) 集成电路测试技术公共服务平台的技术基础

集成电路测试技术公共服务平台技术团队是由一批从事集成电路测试技术研究20多年的高级技术人员组成。这支团队掌握集成电路测试核心技术,建立了国内先进的集成电路测试软硬件环境和技术服务体系,具备自主技术创新研发和持续发展能

力。面向上海和国内外集成电路企业，可以提供设计验证测试分析和产业化测试。平台拥有 8～12 英寸晶圆先进测试系统设备 100 多台套，形成了多级多功能集成电路生产测试技术服务体系。主要技术指标达到：独立数字测试通道 1024pin，测试矢量深度 64M，配备全套混合信号测试装备，集成 RFID 测试部件，拥有集成电路开发和产业化测试软硬件环境，可以覆盖目前国内 60%左右集成电路产品类型的测试。测试平台每天 24 小时运行，为集成电路业界提供不间断的测试技术服务，年提供测试机时 80 万小时以上，年测试能力大于 15 亿颗。

（3）集成电路测试技术公共服务平台对本市集成电路科技创新的推动作用

近几年来，测试平台已完成国家和上海市十几项集成电路测试共性技术研究开发，2009 年又承担了国家科技重大专项“极大规模集成电路测试技术开发及产业化应用”和“宇航用核心电子器件评价与检测技术”的研发任务。测试平台开发了一系列集成电路测试共性技术和 300 多种产品测试技术，申请专利和国家计算机软件著作权等共 50 多项自主知识产权，为上海和全国 100 多家企业的 300 多种集成电路产品提供了本土化技术研发和产业化技术服务，获得行业好评。

2009 年测试平台针对集成电路产业技术升级，研究开发了可测性设计测试验证分析、结构测试、稳定性测试、测试误差补偿等共性关键技术，在此基础上完成了 CMMB 移动电视解码芯片、视频编解码芯片、数字电视机顶盒芯片、地面数字电视传输解调芯片等数字音视频芯片，手机基带芯片、蓝牙 RF SoC 芯片、RDSS 北斗基带处理芯片等通讯芯片，32 位 CPU、DSP、60 万门 FPGA 芯片、嵌入式 FLASH 信息安全芯片等高端通用芯片、车用微控

制器系列芯片、低功耗电源管理芯片等汽车电子芯片的测试技术研究开发，并实现了产业化测试。12 英寸集成电路测试平台已经投入产业化运行，规模化的测试移动通信、数字音视频、RF SoC 等芯片电路。通过了宏力半导体制造有限公司、日本富士通微电子公司、华润上华半导体制造有限公司和美国 eSilicon 等公司质量认证，并为其提供 8～12 英寸芯片的测试服务。目前平台联合上海集成电路产业资源，正在积极推进极大规模集成电路测试技术开发和产业化应用，努力实现建设国内先进和最具优势的集成电路测试公共服务平台的目标。

## 第三节　上海集成电路产业人才环境概况

经过十多年的发展，上海集成电路产业已初步形成了一个良好的环境，涌现了数量可观的领军人物、企业骨干，也造就了大量的中高级人才。各企业的人力资源管理也不断发展、不断进步。这些，为上海集成电路产业持续稳定发展提供了坚实的基础。

### 一、上海集成电路产业的人才结构和人才现状

截至 2008 年底，上海市集成电路企事业单位共 377 家，从业人员总数为 8.61 万人，其中工程技术人员及研发人员共 3.57 万人；至 2009 年底，上海市集成电路企事业单位增至 387 家，从业人员总数为 9.91 万人，其中工程技术人员及研究人员共 4.24 万人。

1. 从业人数按行业分布

2009 年从业人数在 IC 设计、制造、封装测试、设备材料、智能卡、研究机构，高校及其他单位的分布如图 7.2 所示。

2. 工程技术人员按行业分布

封装测试业
2.69万人
27.14%
IC制造业1.59
万人
16.04%
IC设计业2.13
万人
21.49%
设备材料业
1.00万人
10.10%
智能卡业0.40
万人
4.04%
研究所、大学及
其他单位2.10
万人
21.19%

图 7.2　2009 年上海集成电路产业从业人数按行业分布情况

2009 年上海集成电路产业工程技术人员按行业分布如图 7.3 所示。

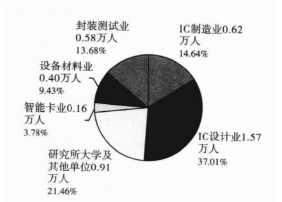



图 7.3　2009 年上海集成电路产业技术人员按行业的分布情况

与 2008 年相比，设计业的从业人数比例由 2008 年的 14.1% 上升到 2009 年的 21.5%，设计业的技术人员比例由 2008 年的 25.0%上升到 2009 年的 37.0%。2009 年上海集成电路产业虽受国际金融危机的影响，但上海集成电路设计业主要产品因面向国内市场，再加上受惠于国家拉动内需的政策，如 3G 牌照发放、

家电下乡、家电以旧换新等一系列政策措施的激励，设计业销售收入不但没有下降，反而以 46.1%的增速在逆境中成长，同时设计业的从业人数也产业的比例中增加了 7.4%、技术人员的比例相应增加了 12%。

3. 工程技术人员的学历分布

2009 年工程技术人员中学历的分布如图 7.4 所示。

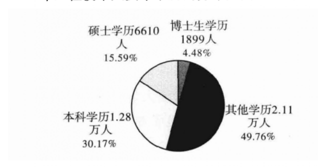



图 7.4　2009 年上海集成电路产业中技术人员的学历分布

仅如与台湾地区的同行业相比，据台湾拓墣产业研究所提供的资料，2008 年台湾地区晶圆代工、设计、封装测试等主要企业中技术人员的学历分布如表 7.4 所示。



**表 7.4　台湾地区集成电路企业中技术人员的学历分布情况**

| 企业 | 博士 | 硕士 | 本科 | 本科以下 |
|---|---|---|---|---|
| 台积电 | 3% | 29.8% | 19.8% | 47.4% |
| 联发科 | 5.8% | 85.7% | 8.5% | 0.1% |
| 日月光 | 0.2% | 4.4% | 53.9% | 41.6% |
| 行业平均 | 2.3% | 40.0% | 27.4% | 29.7% |

从上述数据可知，上海集成电路产业中硕士层次学历的人员还偏少，而本科以下学历的人员比例偏高。增加高层次学历人员的比例仍然是今后人才培养的努力的方向。另外，随着“909 工

程”升级改造项目的启动、国家科技重大专项的实施以及上海高新技术产业化项目的不断推进，今后 10 年内上海集成电路产业所需要的从业人员为 20 万人左右，尤其是中高级技术人才的缺口还很大。因此，本市高校、科研机构和骨干企业更要进一步加大人才培养的力度，同时，还要持续不断地从海外引进人才，实现多渠道、全方位造就大批量高质量的集成电路人才队伍，以适应上海集成电路产业持续发展的需要。

二、上海集成电路产业的人才培养

1. 高校和研究机构不断探索高层次人才的培养途径；

近十年来，复旦大学、上海交通大学、华东师范大学、同济大学、上海大学等高校都设立了微电子专业，为本市集成电路产业培养了大量的本科生、研究生。与之相关的专业，如电子工程、电子信息技术、通讯工程、计算机、软件等专业的本科生、研究生，也有很多到集成电路企业就业，在工作实践中被培养成为集成电路的专业人才。



由此可知，随着集成电路产业规模迅速扩大和技术创新不断推进，高层次集成电路人才的需求将不断增长。因此，上海高校和研究机构对培养高层次人才的探索必将不断加深。其中，工程硕士具有培养时间短、使用针对性强等诸多优点，复旦大学和上海交通大学在工程硕士培养方面取得了显著成效。

（1）复旦大学

复旦大学是国家集成电路人才培养的主要基地之一，学校对基地建设给予强有力的人力、物力、财力等方面的支持，为微电子人才培养和学科发展提供了重要支撑和保证。近几年采取了一系列教学改革措施，大力培养高层次的集成电路设计和工艺方面的人才。在注重培养质量的前提下，适度发展规模，与国际接轨，

与应用接轨，培养工业界急需的应用型人才。

高度重视师资队伍建设，通过积极引进国际上高水平的优秀集成电路教师，快速提高师资的整体教学科研水平，扩大教师队伍规模；同时采用多种形式和手段在各方面提高已有教师的教学科研水平。包括为年轻教师创造培训和进修机会，重要的课程成立由资深专家和青年骨干组成的教研小组，组织由资深优秀教师组成的巡视听课组，通过国际会议或研讨会等形式邀请国际知名专家学者前来讲学、合作，将年青人推上教学科研第一线等。

在培养规模方面，积极发展工程硕士教育，在本科生和全日制研究生规模控制甚至收缩的情形下，对微电子方向仍予以倾斜支持。

瞄准国际前沿，积极贯彻与国际接轨的方针，大力推进与国外院校合作办学，联合培养师资和研究生，学习国外先进的教学理念和方法，利用国外先进的教学实验设备和整体教学科研实力。在具体操作模式上，采用了成立联合机构模式，在两地同时开设国际学院的课程，学分为两校认可，采用英语授课、英语教材、全英语课件。例如复旦 - TU Delft 微电子学院、复旦 - KTH 微纳电子联合研究中心、复旦中瑞学院的成立都是在这种模式下进行的。



积极贯彻与应用接轨的方针，大力加强与工业界的合作，深入了解工业界需求并有针对性地推动教学科研的发展。包括，与工业界著名企业共建联合实验室，通过企业软、硬件捐赠及资金支持发展教学科研软、硬件环境。例如与 AGILENT 共建测试方向联合实验室，与诺发公司共建铜互连中心，与 MENTOR 共建设计平台，与 XILINX 共建 FPGA 方向联合实验室等。

同时，在与企业合作中，把企业作为人才培养的实践基地，并

邀请工业界的优秀专家合作讲学，举办研讨，或担当导师。目前已有70余名企业专家担任工程硕士论文导师。

学校在向企业输送优秀学生的同时，积极开展企业员工的继续教育。为企业开设在职工程硕士专班，已为中芯国际公司和威宇封装测试公司成功举办了5届在职工程硕士班，深受工业界好评。近年来，复旦为企业培养的工程硕士中，涌现了一批优秀人才，他们的创新项目为企业工艺提升、降低成本、提高效率、自主知识产权建设等作出了重要贡献，他们的多篇论文已被国内外著名刊物登录，产生了重要影响。与此同时开展了多层次多方向的微电子培训，两年来累计已开展了20余期，受益听众500余人，起到了微电子知识普及推广作用。

(2) 上海交通大学

上海交通大学把培养具有创新研究能力的高层次人才作为其微电子学院人才培养的重要任务，建设高水平的实验环境则是加强工程实践教育的重要环节。作为国家首批九大集成电路人才培养基地之一的微电子学院还努力拓展社会资源，注重与工业界的优势互补，加强与国际知名企业的深度合作。通过共建实验室，设立企业实习基地，联合培养在职的工程硕士，实施校企科研合作计划等多种形式，形成了通过工程实践教育的育人模式。目前，该微电子学院已经建立了一支国际化、工业化的师资团队，国外博士学位的师资比例超过50%，具有工业界背景的师资比例也接近50%。2008年该校微电子本科专业已被入选教育部特色专业建设计划。

在职的工程硕士培养是提升企业技术人才素质、优化人力资源结构的良好途径，同时也是企业为员工提供继续教育机会的有效手段。交通大学微电子学院早在2004年就与中芯国际签署协

议，建立了《工程硕士中芯国际专班》，根据企业需要为企业定制课程，实施定向培养。2009年又与上海张江研究生联合培养基地签署战略合作协议，在张江地区建立了在职工程硕士专班，为张江地区集成电路人才深造打开了方便之门。

2009年3月，该微电子学院与美国著名测试设备厂商泰瑞达公司（Teradyne）签署了合作协议，由公司安排资深讲师为该学院工程硕士授课。2009年11月4日投资近2000万元、占地近200平米的上海交通大学——泰瑞达公司半导体测试联合实验室举行揭牌仪式。建立了具备工业级标准的半导体晶圆测试实验室和半导体成品测试实验室，并引入了J750、iFlex和高精度探针台等多套先进测试设备，使上海交通大学在半导体测试领域的科研与实验环境跃居国内高校前列，为培养半导体测试人才提供了优良的工程实践平台。

中科院上海微系统与信息技术研究所是中科院博士、硕士研究生的重点培养基地之一。该所拥有"通信与信息系统"，"微电子与固体电子学"和"材料物理化学"等三个博士学位培养点。随着知识创新工程的深入发展，该所科研工作量大幅增加，研究生招生规模也相应扩大。该所与上海宏力半导体制造有限公司合作，利用宏力生产线现场实践的方法培养博士、硕士研究生。这种全新的培养模式既体现了理论联系实际，又促进了产学研的紧密合作。

2. 海外留学人才回国创业成为培养人才的又一条重要途径

本世纪初，一批批海外学子陆续回国创业。经过5～10年的发展，他们大多已成为技术创新、产品开发或市场营销的核心人才或某个企业的主要经营者、管理者、甚至领军人物，他们是上海集成电路产业中的一支中坚力量，分布于设计、制造、封装、设备

和材料等多个领域。这些海外学子归国创业不但在事业上获得成功，而且这些创业团队创立的企业已经发展成几十人到几百人的公司。实际上也为国内培养了一大批实用型的中、高级人才。其中，以设计公司为例：

（1）华亚微电子（上海）有限公司

华亚微电子公司创业团队的成员，他们早年在美国获得了博士、硕士学位后，分别在美国公司中从事IC立体图形、视频显示和产品开发等技术工作，在集成电路专业技术方面具有很深的造诣。

他们在2001年回国创立华亚微电子公司，主要从事视频领域的IC芯片开发和推广整体解决方案等。目前，已成为国内著名的数字视频图像解决方案的芯片公司。该公司从创办以来始终坚持知识创新，并十分重视知识产权保护。先后在国内外申请了60余项发明专利和布图设计登记，产品广泛应用在电视机顶盒、可携式液晶图像显示等领域。至今芯片出货量累计超过2500万颗，客户群覆盖长虹、创维、TCL、海信等国内知名企业，2009年销售额达3亿元，成为国内视频芯片设计销售规模最大的公司之一。近十年来，华亚微电子公司已形成了一支完整的芯片设计、系统设计和软硬件兼备的技术团队。团队中大多数成员已成为该专业领域具有丰富工作经验的IC设计工程师、系统支持工程师、产品研发和市场营销部门的主要负责人或项目负责人。公司人员扩充至225余人。近几年来，华亚微电子公司不仅圆满完成了国家、市级许多重点高科技项目，而且培养了一批高科技人才，实现出产品、出人才的双收企业。

（2）澜起科技（上海）公司

澜起科技的创始人被业界誉为“IC设计海归第一人”。他在

美国获得电子工程博士后，曾在美国国家半导体等公司从事数模混合型超大规模集成电路研发工作，其团队的其他成员也在美国分别获得电子工程博士、硕士学位，并在美国多家公司从事 IC 芯片设计、制造工程和市场营销等工作。

该团队于 2006 年共同创立澜起科技公司，从事数字电视信道解调芯片等产品的设计、开发。掌握了数模混合电路、数字信号处理、射频芯片设计等领域的高端核心技术，拥有自主知识产权，至今在境内外共申请发明专利 40 项、布图设计登记 16 项。

2009 年澜起科技公司实现销售额近 3000 万美元，2008 年获得高成长中国 50 强，高成长亚太地区 500 强等荣誉称号。澜起科技公司现有员工 190 人，其中研发人员 143 人，拥有硕士以上学历员工 92 名。公司成立以来，承担并圆满完成多项国家、市级新产品研发和产业化项目。同时公司特别注重对本土化的 IC 设计、版图设计、系统应用支持工程师的培养，已形成了一支较为完整的从事中高端 IC 芯片设计和应用的人才队伍。



3. 倡导企业培训和社会培训并举

为了与高校、科研院所培养人才实现互补，行业协会联合骨干企业和社会专业培训机构针对应届毕业生、在职工程师及管理人员等不同类型人员有重点的开办不同层次的各类培训班，并注重知识更新、技术创新和提升企业综合实力。

（1）以“653 工程”为重点，推进建设产业人才培训平台

2006 年原国家信息产业部和国家人事部联合下发《信息产业技术人才知识更新工程(653 工程)实施方案》，将上海作为全国信息专业技术人才知识更新工程的重点示范城市。原上海市人事局和上海市信息委为落实、推动此项工作，下发了《上海市信息专业技术人才知识更新工程(653 工程)实施方案》，在“通信工程、集

成电路技术、软件技术、信息安全、电子政务、电子商务和信息管理等重点领域开展新技术、新知识的专项培训，重点开发知识融合类，技术前瞻类，应用工具类等领域的知识培训”。四年来，上海集成电路行业协会与上海复芯微电子技术咨询有限公司合作制定了培训大纲和培训课程，编著了针对行业急需的《先进半导体工艺技术整合》、《高压半导体器件》、《电子产品 ESD 防护与 IC 静电防护电路设计》三本教材，并进行了多次系统培训，得到了企业和学员的一致好评。

与此同时，在上海市经信委和上海市“653 工程”办公室的领导下，上海集成电路行业协会联合骨干企业，经过近两年的调研和分析整理，编写了《上海市集成电路产业链专业技术人员岗位目录》，岗位目录分岗位设置、职责描述、技能及知识要求三部分，涉及芯片设计、圆片加工、封装测试等产业链的主要环节，为企业管理、考核、培训和招聘人员提供了较全面的参考依据。

为全面贯彻“653 工程”，由国家人力资源和社会保障部、国家工业和信息化部主办、上海集成电路行业协会和工信部人才交流中心承办的“全国集成电路产业链发展高级研修班”已连续举办五届。其中 2006～2009 年的四届均在上海张江高科技园区开班，每届研修班的学员都来自全国各省市信息产业主管部门、高校、高新产业园区、半导体行业协会和业内知名企业主管领导共 60 余人，历届研修班的师资阵容中，有中国工程院院士、特邀海外专家和业内资深专家，分别就宏观政策、市场发展趋势、产业发展深层次问题、芯片与整机联动和创业板上市等专题进行精彩演讲。并安排专题讨论、交流发言，学员各抒已见，集思广益，以达到开阔视野，拓展思路，提高管理和决策能力的目的。同时也加深了学员对我国集成电路产业发展现状和发展规律的认识，研修

班已成为产业内高层次管理人员的学习、交流和提高的知识更新平台。

(2) 推进集成电路人才职业培训和企业培训

① 在上海市集成电路行业协会大力支持下，上海张江创新学院和上海张江集成电路产业区开发有限公司共同组建了上海张江创新学院微电子分院，分院通过建设 IC 实训基地形成了为高校提供培训实训，为在职工程师提供学习进修，为企业提供人才定制与培养的实用型人才培训服务平台。

培训课程分为职前培训和在职培训两大类：

• 职前培训课程：主要针对高校毕业生或有意向从事 IC 设计的人才培训，目的是让其快速融入企业实践。课程包括《数字集成电路分析与设计》、《模拟集成电路分析与设计》、《集成电路版图设计与检查》等基础课程。

• 在职培训课程：主要针对本行业有工作经验的工程师，目的是提升和更新工程师的技术知识，为行业和企业创造更多的价值。课程包括《射频集成电路分析与设计》和《高级 ASIC 芯片综合》等。

该创新学院努力把培训办出特色。目前正在建设测试实训平台和设计实训平台，让学员在理论课程学习后可以上机进行模拟实训，增加感性知识。

② 2009 年受全球金融危机的冲击，企业都受到不同程度的影响。但上海华虹 NEC 电子有限公司经营管理层借机安排全公司"苦练内功"。人力资源部门制定了全面的、形式多样的、具有针对的培训计划，以实现员工整体素质的提升，为此该公司着重做了以下工作：

• 结合企业文化和管理实践，注意收集业界先进的培训信

息，有针对性地向各部门推荐培训课程和资料。

• 实施培训选课电子化，借助企业的信息平台，发布培训课程，报名申请，进行审批和考核。

• 抓紧专业技术培训：邀请行业内前沿技术专家讲解半导体先进工艺技术，开设"先进半导体器件"等课程，保证每周一次的技术讲座，有上百名工程师参加了培训。此外，还组织了十多项特殊岗位培训，涵盖动力保障工程的各个岗位，已有二百多名员工参加此类培训。

• 兼顾管理类培训：为进一步提高客户服务意识，公司还开展客户服务系列课程，组织了 11 次由公司高层领导主讲的"提高全员客户意识系列讲座"，并取得了积极的效果。与社会专业培训公司合作，开设市场营销和"服务促销"课程。开展共十期新员工培训，向新员工进行企业文化、规章制度和环保安全教育，帮助他们尽快融入公司，并迅速成长。



三、深入开展人才环境建设的有关政策和措施

1. 国家和上海市政府有关引进人才的重大举措

近年来上海集成电路产业持续快速发展，集成电路产业对人才的需求急剧扩大，人力资源短缺已成为制约上海乃至全国集成电路产业发展的瓶颈之一。为此，国家和上海市政府以及集成电路产业相对集中的浦东新区都制订并实施了一系列人才引进的政策措施，以加大引进高水平人才的力度。

(1) 国家"千人计划"

2009 年 1 月中共中央办公厅转发《中央人才工作协调小组关于实施海内外高层次人才引进的意见》，该文件的主要精神是围绕国家发展战略目标，在未来的 5 到 10 年内为国家重点创新项目、重点学科和重点实验室、中央企业和国有商业金融机构等，引

进2000名左右的人才并有重点地支持一批能够突破关键技术、发展高新产业、带动新兴学科的战略科学家和领军人才来华创新、创业。“千人计划”引进的人才，一般应在海外取得博士学位，引进后每年在国内工作一般不少于6个月，并符合下列条件之一：在国外著名高校、科研院所担任相当于教授职务的专家学者；在国际知名企业和金融机构担任高级职务的专业技术人才和管理人才；拥有自主知识产权或掌握核心技术，具有海外自主创业经验，熟悉相关产业领域和国际规则的创业人才；国家继续紧缺的其他高层次创业人才。

根据创新人才和创业人才的不同特点，以及不同事业平台的具体需要，拟引进人才还应具备相应的其他条件，比如，创业人才应拥有自主知识产权和发明专利，且其技术成果国际先进，能够填补国内外空白，具有市场潜力并进行产业化生产，有海外创业经验或曾在国际知名企业担任中高层管理职位3年以上，熟悉相关领域和国际规划，有经营管理能力，自有资金（含技术入股）或海外跟进的风险投资比例占创业投资50%以上等。



同时“千人计划”还制定了具体的操作细则，如：申报、评审、工作条件、生活待遇条件等。其中工作条件：引进人才可担任高等院校、科研院所、中央企业、国有商业金融机构一定的领导职务或专业技术职务，可担任国家重大科技项目“863项目”、“973项目”、自然科学基金等项目负责人，可申请政府部门的科技资金、产业发展扶持基金等。生活待遇条件：如外籍引进人才及其随迁配偶和未成年子女，可办理《外国人永久居留证》或2～5年有效期的多次往返签证，具有中国籍的引进人才可不受出国前户籍所在地的限制，选择在国内任何一个城市落户，中央财政执行引进人才每年100万元的一次性补助，享受医疗照顾人员待遇，并对

子女、配偶、住房等有相应的优惠政策。

对引进的高层次创业人才，除中央财政给予每人每年100万元的资助，有关地方同时应给予配套支持等优惠条件。

（2）上海市积极贯彻国家“千人计划”，制定本市“千人计划”

目前本市将进一步优化人才发展环境，加快人才高地建设。目前在沪两院院士达171人，对国家有突出贡献的中青年专家334人。国家“973”项目首席科学家80人，450多名高层次人才列入上海领军人才队伍。留学人员和在沪外国专家已成为上海知识创新、技术攻关、工程建设的中坚力量。今年，本市将积极贯彻国家“千人计划”，制定本市“千人计划”，大力实施海外人才集聚工程，用5年左右的时间引进本市紧缺的1000名海外高层次人才。

（3）上海市信息委、上海市人事局与上海市工商行政管理局联合推出了《上海市海外留学人员来沪创办软件和集成电路设计企业创业资助专项资金管理暂行办法》

以加大吸引海外留学人员来沪创办软件和集成电路设计企业的力度。到2009年底已支持海外留学人员在上海创立了100多家集成电路企业。另外，上海市人民政府还针对浦东新区及张江高科技园区的人才政策颁布了专门的规定。《上海市促进张江高科技园区发展的若干规定》明确表示了“鼓励国内外专业人才到园区企业从事科研项目开发和成果转化工作”。另外在《关于浦东新区进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干意见》中对引进集成电路专业技术人才和管理人才的户籍、工资、购房、培训等给予保证、使落户浦东新区的集成电路人才无后顾之忧。

2. 发挥行业协会的服务功能，推动建设完善、良好的人才环境

（1）转“危”为“机”，以人为本，力求更大发展

2008 年下半年发生的全球性金融危机严重波及到我国集成电路产业，为了使企业平稳度过金融危机和继续增强可持续发展潜力，按照科学发展观“以人为本、以人为核心”的要求，上海市集成电路行业协会与 SEMI（中国）在 2009 年初连续召开了 IC 设计重点企业和晶圆制造企业、封测企业、设备企业的人力资源会议。两次会议共有 40 多家企业 50 余人参加。从总体情况来看，通过政府、协会、企业的努力和积极应对，企业状态日趋平稳。企业领导都想方设法开源节流、组织内训、强化员工综合素质的培养。同时开辟各种人员交流渠道，吸收优秀人才，合理调配富余人员，努力培养培训企业人员使之成为企业骨干，留住人才。努力做到不减员、不裁人、不减薪，部分单位还以危机为契机，主动积极地招聘优秀人才和有经验的人才，为企业新一轮的发展储备力量。

（2）推动行业内人才合理、有序的流动

为了推进上海集成电路行业人力资源工作的健康有序发展，规范和支持从业人员的合理流动，以兼顾各企业之间和企业与从业人员之间的合法利益。2009 年下半年本市集成电路封装测试企业业务快速回升，应部分封装测试企业的要求，行业协会于 8 月再一次召开了部分封装测试企业人力资源座谈会。

封装测试企业从年初的裁员，到下半年扩产、招人，带来了新的问题：如何解决人才有序、合理流动成为座谈会的主要内容。通过座谈交流，企业在自愿基础上确立了“遵循诚信、守信、自律、不损人利己”为原则的行业人才流通准则：

① 集成电路企业要规范本单位的人才招聘程序。要按正常的招聘方法，如：网上招聘、登报招聘、校园招聘等。对于企业间

的人才流动，要树立换位思考的理念，尤其是对于大企业和中小企业之间发生的骨干人才的流动尽可能地照顾到双方的利益。

② 倡导企业进行人力资源的合法、合理和透明流动。尤其对发生在企业之间的较多数量人才流动，要特别注重双方的信息互通，在相互尊重和谅解的前提下，进行人才的和谐流动。

③ 鼓励和支持企业之间开展人才的合理、合情、和谐、谅解的行业人才竞争，反对采用不合理的手段进行行业内的人才过度竞争。

④ 行业内相关企事业单位在自觉维护合理、合情、和谐、谅解的人才竞争的同时，不能采用以下手段的恶性竞争：

• 以排挤竞争对手和刻意挖走骨干为目的，采用远高于社会价位的高薪聘人。

• 利用自身在某方面的优势，有意制造障碍阻扰他人进入人才市场。

• 不按正常的人才招聘途径，刻意暗中串通，窃取对方的人才资源信息，采用不可取的手段利诱、挖走对方的骨干人才为己用。

• 企业之间在人才的流动和交流过程中，要加强沟通协商，以避免企业双方受到不应有的损失。

(3) 持续推动集成电路产业薪酬体系市场化的建立

为了帮助本市集成电路企业的人力资源管理部门更方便的了解集成电路人才市场的薪酬状况，上海市集成电路行业协会与中智人力资源管理咨询有限公司已连续六年组织集成电路行业薪酬福利调研，并在每年第四季度发布行业薪酬报告。2009 年共有 50 余家上海知名集成电路企业参加薪酬调研活动，调研数据全部来自企业提交的问卷，数据提交过程经过薪酬顾问的职位匹

配、数据审核等严谨的操作流程，确保数据的真实性和有效性。2009年度调研涉及到企业中的软件算法、电路设计、电路应用、版图CAD设计、IC测试等研发部门，同时也包括市场、销售、财务、人力资源等支持部门，涵盖了350余个岗位，真实客观地反映了上海集成电路产业的薪酬福利数据。

**薪资水平—集成电路设计企业薪酬具有优势**

单位（元）

| | 一般职员/助理 | 专业技术人员 | 主管/高级专业技术人员 | 经理/资源专业人员 | 总管首席代表 |
|---|---|---|---|---|---|
| ■IC设计 | 68,459 | 106,102 | 170,628 | 269,318 | 450,090 |
| ■IC测试 | 66,687 | 105,649 | 161,508 | 254,870 | 447,093 |
| ■IC封测 | 54,250 | 84,064 | 130,324 | 204,592 | 313,072 |

图7.5　各细分行业各层级2009年度现金总收入

本次调研也可作为企业为员工调薪时的参照依据。调研结果显示：集成电路企业调薪时首先要参照个人业绩及公司业绩，另外还要参考生活物价指数、人才市场情况和个人服务年限等。

据2009年最新薪酬调研数据，在集成电路产业的细分行业中，IC设计企业整体薪酬水平较高。如果以市场中位值来看，IC设计企业的专业技术人员年度现金总收入高，芯片制造企业其次，而封装测试企业处于第三位；从主管及高级专业技术人员层级来看，IC设计公司的年度现金总收入同样居于首位，芯片制造企业第二位，而封装测试企业处于第三位；从经理及资深专业技

术人员层级来看，三个细分行业都超过 20 万年薪，其中 IC 设计公司依然最高。

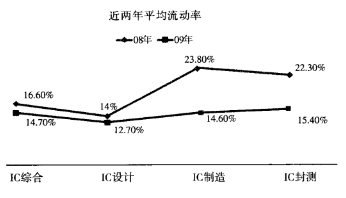



图 7.6 集成电路各行业员工流动率

据 2009 年最新调研结果显示，上海集成电路产业整体流动率为 14.7%，低于 2008 年 1.9%，其中 IC 设计企业的离职率为 12.7%，较 2008 年减少 1.3%，芯片制造企业和封装测试企业流动率降幅明显，2009 年流动率分别为 14.6%和 15.4%。2009 年各细分行业按层级比较，IC 设计企业中一般职员、中层管理人员的离职率较高，芯片制造企业中操作工、高层管理人员离职率较高，而封装测试企业中专业技术人员、部门主管及高级专业技术人员离职率较高。

各部门离职率排序结果显示，2009 年集成电路产业离职率较高的部门依次为管理信息系统、人力资源、财会、行政管理等，可以看到这些多数为支持性岗位，根据近几年来与行业内人力资源管理部门的接触，我们了解到，集成电路企业大都重视研发及销售部门，而对支持性部门的重视程度相对较弱，但实际上这些支持性部门对促进企业高效运行和节约成本等起到至关重要作用，企业高层应该同时注重这些部门优秀人才的保留。

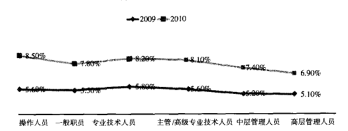



图 7.7　集成电路各行业的薪资涨幅－各层级薪资涨幅较均衡

受经济环境影响，2009 年集成电路产业整体调薪幅度为 5.4%，各层级幅度较均衡，其中专业技术人员为 5.8%，主管及高级专业技术人员为 5.6%。接近年底时，各公司正在酝酿下一次的调薪计划，以跟进 2010 年集成电路产业发展的步伐。

## 第四节　上海集成电路产业的节能减排和保护环境



节能、减排和保护环境已成人们生产、生活和社会活动的共同准则。十年前，在欧盟陆续实施废电子电机设备处理(WEEE)、有害物质限用(RoHS)及化学物质管理措施(REACH)等绿色指令后，带起了其他国家和地区纷纷制定各自专属的绿色指令，我国也积极响应。近几年来，上海集成电路产业以节能减排和环境保护为核心，构建起集成电路绿色产品链。更进一步朝绿色产品生命周期发展，这个周期从产品原材料源头开始就深入绿色概念，到产品生命终了回收，以贯彻落实绿色产品节能减排和环境保护的宗旨。

一、2009 年我国和上海市节能减排和保护环境法律法规推进状况

1. 2009 年 2 月 25 日由温家宝总理签署了国务院第 551 号令《废弃电器电子产品回收处理管理条例》，并定于 2011 年 1 月 1 日起在全国施行。该条例规范了废弃电器电子产品的回收处理活动，对促进资源综合利用和推动循环经济发展、保护环境、保障人体健康、对集成电路产业健康有序发展具有深刻的指导意义。

2. 由国家工业和信息化部制定发布的《电子信息产品环保使用期限通则》及无铅焊接等共六项电子行业标准，自 2010 年 1 月 1 日起正式实施。其中《电子信息产品环保使用期限通则》(SJ/Z 11388－2009)作为指导性技术文件，与《电子信息产品污染控制标识要求》(SH/T 11364－2006)配套使用，以有效地指导企业更加科学、合理地确定产品环保使用期限。

《无铅焊料试验方法》(SJ/T 11390－2009)、《无铅焊接用助焊剂》(SJ/T 11389－2009)、《电子产品焊接用锡合金粉》(SJ/T 11391－2009)、《焊锡膏通用规范》(SJ/T 11186－2009)、《无铅焊料 化学成分与形态》(SJ/T 11392－2009)五项无铅焊接系列标准在充分参考国外先进无铅焊接标准的同时，兼顾了我国无铅焊接技术的发展现状，且五项标准在内容上相互引用，具有配套性，对集成电路制造和封测企业深入贯彻、执行我国《电子信息产品污染控制管理办法》起到重要的技术支撑作用。

3. 由国家工业和信息化部制定的《电子信息产品污染控制重点管理目录制定程序》已纳入电子信息产品污染控制重点管理目录库(中国版 RoHS)。《电子信息产品污染控制管理办法》确定了对电子信息产品中有毒、有害物质进行控制的管理模式，产品强制性认证模式已在业内宣传、贯彻和培训。

4. 由上海市节能监察中心组织的行业能效对标实用手册的编制工作已经告一段落。其中200mm和150mm两项晶圆产品单位能效对标文件已经通过专家审定。该文件是有关上海市集成电路行业协会牵头，联合上海市各晶圆制造企业共同编制的，该文件是我国集成电路产业中第一个衡量产品节能的参考标尺。

二、集成电路生产中的节能减排和保护环境的分析

1. IC产业中降低成本和保护环境是一个统一的过程

生产IC产品是一个十分复杂的工艺过程。使用的原辅材料，种类繁多，甚至有的还有毒、有害、易燃易爆。制造过程漫长而又复杂，需要大量的能源、气体和水。生产过程排放的“三废”(废气、废水和固体废弃物)又需妥善处置。不过，几十年来，IC业界在提升IC制造技术水平的同时，也在不息研究和实践节能减排和保护环境的各种措施，使之与制造技术同步协调发展。近几年来，在每年制订或修订的国际半导体技术发展路线图(ITRS)中已有专门的章节论述和规划了半导体生产中的节能减排和保护环境。

降低成本是集成电路产业发展中始终不渝的追求目标。随着IC技术的发展，按照摩尔定律，单位面积上晶体管数量每18个月增加1倍而成本不变，即实现芯片上单位功能的成本降低一半。而另一方面，晶圆尺寸的每次扩大，如200mm进化到300mm，晶圆的有效面积扩大1.25倍，而最终生产各种尺寸单位晶圆的成本也逐步趋向一致。因此，在IC生产中，降低生产成本与节能减排、保护环境应是一个互动的过程。目前，台湾地区的晶圆代工业盛行“环保会计制度”，其核心内容是将节能减排对降低成本的贡献逐项用财务数据表示出来，对于生产中的“三废”，

尽量循环使用,其效果也以财务数据表示出来。以此考核和表征节能减排、保护环境的客观效果。这种"环保会计制度"的萌芽正在上海 IC 制造企业中显露,但还须发育和完善。

2. 晶圆制造过程节能减排分析

对于一座晶圆制造工厂,能源消耗分布的模型如图 7.8,其中制造设备消耗的能源占 40%,净化空调系统为 28%,供气系统为 15%,排风系统占 4%,超纯水供应系统占 5%,照明系统占 3%,"三废"处理系统占 4%。

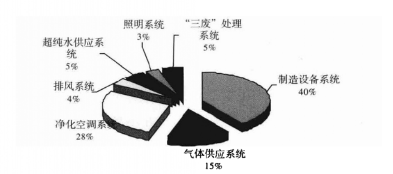



图 7.8 晶圆制造企业的能源消耗的分布



目前,上海 IC 制造企业以上述模型为依据,积极开展晶圆制造过程中的节能减排和保护环境的各项行动。

值得指出的是由于制造设备的不同,晶圆种类的差异、制造工艺和制造方法有别,甚至产能利用率的起伏等因素都会影响节能减排的效果。因此,实施节能减排应有具体的针对性。

图 7.9 是 SIMATECH 曾于 1997 年和 2003 年对全球 14 家晶圆制造企业调查能耗效率的结果,这些企业制造单位面积(例如 $1cm^2$)晶圆时的能耗不等。平均值为 $1.15Kwhr/cm^2$ 或 $7.4515Kwhr/in^2$。

3. 近年来我国 IC 产业节能减排,保护环境的行动效果

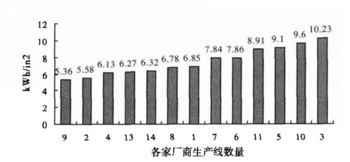



图 7.9　SIMATECH 曾于 1997 年和 2003 年对全球 14 家晶圆制造企业能耗效率的调查结果

表 7.5 是 2001～2007 年世界半导体理事会(WSC)发布的世界各地制造 IC 晶圆的能耗记录。可以看出中国大陆制造 IC 晶圆的能耗平均水平正在逐年下降，略好于世界平均水平。

**表 7.5　2001～2007 年世界各地制造 IC 晶圆的能耗记录**

| 单位：千瓦小时/$cm^2$ 晶圆 | 2001 年 | 2002 年 | 2003 年 | 2004 年 | 2005 年 | 2006 年 | 2007 年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 中国大陆平均水平 | — | — | — | 1.56 | 1.43 | 1.16 | 0.89 |
| 中国台湾 | 1.82 | 1.87 | 1.51 | 1.21 | 1.21 | 1.17 | 0.85 |
| 欧洲 | 1.01 | 1.33 | 1.32 | 1.12 | 1.12 | 0.97 | 0.94 |
| 日本 | 1.39 | 1.25 | 1.27 | 1.18 | 1.25 | 1.10 | 1.01 |
| 韩国 | 1.78 | 1.52 | 1.52 | 1.29 | 1.19 | 1.07 | 0.99 |
| 美国 | 2.69 | 2.53 | 2.21 | 1.87 | 1.99 | 1.77 | 1.581 |
| 世界平均水平 | 1.65 | 1.59 | 1.51 | 1.40 | 1.36 | 1.24 | 1.04 |
| 世界先进水平 | 1.01 欧洲 | 1.25 日本 | 1.27 日本 | 1.12 欧洲 | 1.12 欧洲 | 0.97 欧洲 | 0.85 中国台湾 |

数据来源：WSC

4. 上海 IC 制造企业节能减排，保护环境实例及收益

上海主要的芯片制造企业及封装测试企业，在 2008～2009

年期间对节能减排的主要措施及其收益汇总如表 7.6 和表 7.7 所示。

**表 7.6 2008～2009 年期间上海主要芯片制造企业节能减排措施及收益**

| 企　业 | 主要措施 | 收　益 |
|---|---|---|
| 中芯国际（上海） | 1. 办公室推行强制性节能制度，实现管理节能：<br>• 空调不低于 27℃；<br>• 人离办公室关灯、关空调；<br>• 离人、下班关闭电脑显示器；<br>• 划分责任区，专人负责节能；<br>• 设备避开高峰用电。<br>2. 通过 6 项大型工程改造，实现工程节能。 | 1. 200mm 晶圆平均每片耗电降至 300kwh 以下，小于亚洲 340kwh 平均值。<br>2. 产品单耗下降 112 吨标煤/万片晶圆。<br>3. 2008 年能耗比 2007 年减少 12115 吨标煤。 |
| 上海华虹 NEC | 2008 年 12 月至 2009 年 12 月期间投入 619 万元，进行 6 项工程节能改造：<br>• 蒸汽凝结水余热回收；<br>• 空气压缩机 CDA 热能回收；<br>• 干燥压缩空气 CDA 余热回收；<br>• 工艺设备冷却水余热回收；<br>• 节约制冷耗电；<br>• 锅炉余热回收等。 | 在此期间，节省蒸汽耗量 10210 吨，天然气量 602568M3，制冷耗电 126 万 kwh，折合节省标煤共 2167 吨，共创造收益 521.9 万元。 |
| 上海宏力 | 完成节能降耗改造项目共 64 项：<br>• 电气系统改造 13 项；<br>• 供水系统减排再利用改造 27 项；<br>• 机械空调系统改造 24 项。 | 总计节能收益 1632.4 万元。 |
| 台积电（中国） | 1. 成立节能减排委员会，副总经理任主席，各部门领导任委员，责任落实到位。<br>2. 具体措施：<br>• 净化室风机转速优化设定；<br>• 实行低浓度有机废水回收；<br>• 冰机冷却水余热回收；<br>• 制程排气系统减量节能改造；<br>• 办公楼、路灯照明节能改造等。 | 2009 年能耗比 2008 年减少 3%。 |

（续表）

| 企　业 | 主要措施 | 收　益 |
|---|---|---|
| 上海先进 | 1. 广泛宣传，开展合理化建议活动和节能减排知识竞赛。<br>2. 实施节能减排项目共 11 项，投入资金 710.57 万元。 | 1. 2009 年减少能耗 2734.7 吨标煤，直接产生经济效益 395 万元。<br>《利用热泵机组产出温水替代新风空调电加热节能改造项目》列入上海市政府支持项目，获市政府奖励 40 余万元，徐汇区政府奖励 16.1 万元。 |
| 上海新进 | 对中央空调冷冻机进行全面改造，总投资 312.5 万元，分为 2008 年及 2009 年两期完成。 | 每年节电 132 万度，相当于节能 536 吨标煤，3 年内可回收全部投资。 |
| 上海贝岭 | 1. 更新一台冷冻机组。<br>2. 冷冻机水泵加置智能节电系统。<br>3. 纯水站改进板式交换器的使用方法。 | 1. 节电 127.5 万度，节省资金 79.04 万元。<br>2. 节能率达 35%，每年节电 34.42 万元。<br>3. 交换器功率由 83.8kw 降至 40kw。 |



**表 7.7　2008～2009 年期间上海主要封装测试企业节能减排措施及收益**

| 企　业 | 主要措施 | 收　益 |
|---|---|---|
| 日月光封装测试（上海）有限公司 | 1. 建立能源审计制度，挖掘节能潜力。<br>2. 落实 7 项节能整改措施，总投资 890 万元：<br>• 冰机废热回收；<br>• 提高冰机运行效率；<br>• 提高空压机系统运行效率；<br>• 制程废水回收等。 | 1. 2009 年节能相当于 4500 吨标煤。<br>2. 企业“十一五”实现节能目标为 10%。 |

（续表）

| 企 业 | 主要措施 | 收 益 |
| --- | --- | --- |
| 星科金朋（上海）有限公司 | 组织全员参加节能减排。 | 每万元产值能耗下降9.2%。 |
| 上海松下半导体有限公司 | 1. 冷冻水泵、冷却水泵安装变频调速系统，投资85万元。<br>2. 利用空压机余热提高超纯水温度工程，投资75万元。 | 2009年节能折合213.4吨标煤节省费用40.6万元。 |
| 日月光半导体（上海）股份有限公司 | 1. 近年来实施节能减排无/低费方案13项，投资24.5万元。<br>2. 实施节能减排中/高费方案6项，投资1155万元。<br>3. 2009年投资560.75万元，实施废水回收、大功率马达变频、冰水联通、蒸汽管道保温改善、无尘室节能等9项工程。 | 1. 2，3项实施后，2006～2009年水耗下降25.8%，电耗下降31.5%，天然气耗下降34.9%，废弃物产生下降43.3%。<br>2. 无/低费方案实施后，创经济效益337.5万元，中/高费方案实施后，创经济效益525.42万元。<br>3. 2009年项目创经济效益322.8万元。 |
| 上海纪元微科电子有限公司 | 1. 成立节能领导小组和节能工作小组，制订节能管理条例。<br>2. 具体措施：<br>• 用水冷机组替代风冷机组，投资10万元/台；<br>• 循环利用需降温的冷却水，投资2万元/台；<br>• 4号空调箱电机改为变频运行；<br>• 改造纯水系统。 | 节约标准煤：668吨/年，减少$CO_2$排放量：1625吨/年，重复利用水率达98%。 |
| 上海新康电子有限公司 | 节能措施包括：<br>1. 更新照明灯具，投资5万元；<br>2. 配电系统安装节电器，投资55万元；<br>3. 优化中央空调系统，在保证车间温湿度前提下，适当投高冷冻水温度，无须投资。 | 近年来用能总量下降9%，公司万元产值能耗下降5%。其中：<br>1. 年节约标煤108.7吨。<br>2. 年节约标煤173.4吨。<br>3. 每提高1℃，冷冻机能耗下降4%，年节约标煤141.6吨。 |

# 第八章 8

# 对于未来三年集成电路产业发展的预测及展望



# 第八章

# 对于未来三年集成电路产业发展预测及展望

全球半导体市场在经历了 2009 年大衰退之后，人们终于盼来了全球半导体市场的复苏。据大多数市场调研机构的预测，未来三年世界经济整体发展形势向好，全球半导体市场和我国集成电路产业将再次呈现出繁荣时期的许多特征。

未来三年，对我国和上海集成电路产业而言特别重要，因为这是决定能否在“十二五”时期将我国和上海集成电路产业做大做强的关键三年。



## 第一节　2010～2012 年全球半导体市场预测和展望

### 一、未来三年全球电子信息产业的发展趋势

未来三年，世界经济总体呈现企稳回升的态势。IMF（国际货币基金组织）预测未来 3 年（2010～2012 年）全球 GDP 增长均

在3.6%以上，全球经济复苏形势明朗，为全球电子信息产业和半导体市场的复苏提供了良好的外部环境。

1. 未来3年内全球电子信息产业将保持向好发展的大趋势

根据《世界电子数字年鉴》统计，2008～2012年世界电子信息产业市场规模及未来发展预测如图8.1所示。2009年世界电子信息产品市场规模为14674亿美元，比2008年下降5.57%，预计2010年将达到15159.7亿美元，比2009年上升3.31%。未来3年内全球电子信息产业将保持向好发展的大趋势。

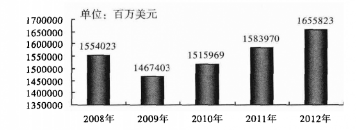



图8.1　2008～2012年世界电子信息产业市场规模及发展预测

资料来源：中国电子报，2010.02.09.



2. 全球主要国家和地区电子信息产业市场规模的预测

在未来3年内，预计世界电子信息产业市场稳中有变。亚洲及其他新兴经济体的市场份额将持续增长，而美国、日本、西欧等发达经济体的市场虽有增长，但市场份额将逐步微弱下调。从国家层面来看，美国、中国大陆、日本仍然占据世界电子信息产品市场的主导地位。

在市场规模上，美国、日本两国占全球市场的比重继续小幅下降，中国大陆所占份额持续提升。预计中国大陆的市场份额由2009年的18.51%提高到2012年的20.01%，上升幅度最大。而西欧地区下降幅度最大。包括印度、巴西、俄罗斯、韩国以及一些

东欧国家在内的新兴市场国家和地区的市场发展良好并将逐步提升。

**表 8.1　2009～2012 年全球主要国家及地区电子信息市场规模预测**

（单位：百万美元）

| 国家及地区 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|---|---|---|---|
| 美国 | 378927 | 387916 | 400630 | 413553 |
| 日本 | 145546 | 149050 | 153468 | 157915 |
| 中国大陆 | 271674 | 289356 | 310181 | 331385 |
| 西欧 | 350591 | 354915 | 363286 | 372822 |
| 东欧 | 69318 | 71826 | 76390 | 81346 |
| 全球 | 1467403 | 1515969 | 1583970 | 1655823 |

数据来源：世界电子数据年鉴，2009. 12.

3. 信息技术应用将进一步渗透和深化

信息技术的广泛渗透和深度应用将催生出一批新的增长点。目前，“智慧地球”和“物联网”等概念实际上是新一代网络和信息技术的深度应用。

在未来 3 年，电子信息技术与汽车、医疗、能源、机械等传统工业的深度融合将成为电子信息产业发展的重要趋势。信息技术与不同工业、行业的融合将不断培育和促进新兴产业的发展，如汽车电子、数控机床、医疗电子、工业监测和智能控制等应用电子产业。

由美国 IBM 公司提出的“智慧地球”的核心是信息技术的深度应用，其主要理念是通过提供智能的解决方案，让各行各业都“智慧”起来。这种智能的应用将给社会发展带来很多价值。“物联网”的推广将会成为推进经济发展的又一个驱动器，为电子信

息产业开拓了新的发展空间。可以预料，在“物联网”普及以后用于物流的传感器与电子标签（RFID）以及配套的接口装置的数量将十分巨大。按物联网的需求，在未来3年内传感器和电子标签的市场将大幅度增加，这将成为半导体产业的又一次重大发展机会。

在未来几年，绿色IT（信息技术）仍是各国普遍关注的热点。目前，各国政府纷纷推出绿色IT战略及未来发展规划，促进绿色IT在节能减排中应用，鼓励应用新技术来降低能耗，减少有害物质的使用，发展低碳经济。节能和环保将成为电子信息产业发展的一大热点。例如，半导体企业将更多投入到低功耗芯片和节能降耗器件的开发生产中去，还注意原材料的环保性和可回收循环利用等绿色要素。

二、未来三年全球半导体产业发展的总体趋势

自去年12月份以来，随着世界经济的复苏和全球半导体市场的快速回升，人们对于2010年世界经济和半导体市场预测愈益显好。1月26日IMF（国际货币基金组织）将2010年全球GDP增长由3.1%提高到3.9%；2009年全年中国GDP增长8.7%，其中第四季度GDP增长达10.7%，IC Insights预测2010年中国GDP增长有可能达10%。2010年全球PC和手机供货量有望两位数增长，2009年第四季度全球300mm晶圆产能利用率达95%，而DRAM市场变得十分紧俏，由此可能导致IC的（平均销售价格）上升及IC市场迅速增长。同时，2010年半导体设备投资呈现大幅度增长的趋势。

当然，在未来3年中全球经济发展仍有许多不确定因素。例如，油价上升、消费者信心指数偏低、部分国家和局部地区（如希腊、迪拜等）经济崩溃以及世界各地可能出现不可预料的严重自

然灾害等，但这些因素不会影响世界经济和全球半导体市场发展的总体趋势。

1. 对半导体整体市场的预测

在未来 3 年，由于全球经济好转，芯片需求上升，库存恢复正常以及生产线产能紧缺，芯片平均销售价格可能上升等因素，都会推动半导体市场的上扬。

英国市场分析公司 Future Horizon 对 2010～2014 年全球半导体市场作了比较长期的乐观的预测。如表 8.2 所示，在 2010 年增长 22%之后，2011 年将再增长 28%，达到此次硅周期的高峰。到 2012 年后随着产能的释放，市场增长将减缓，仅增长 18%左右。2013 年将再降低到 3%，2014 年又有 12%的增长，预示着新一轮周期的开始。

**表 8.2　Future Horizon 对 2010～2014 年全球半导体市场的预测**

| 年份 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Future Horizon 预测增长率 | 22% | 28% | 18% | 3% | 12% |

资料来源：Future Horizon，2010. 02.

从 2009 年 12 月以来，世界许多著名的市场调研机构纷纷发表（或修正）对 2010 年全球半导体市场的预测数据。增长率从 10%到 22%不等。各市场调整机构的预测数据列于表 8.3。其中，SIA 经修改后确定为增长 10.2%。Gartner 的报告认为，2010 年全球半导体市场销售额上升 20.0%，为 2760 亿美元。2012 年有望突破 3000 亿美元大关，到 2013 年为 3040 亿美元，Semico 认为 2010 年增长 22%。IC Insights 为 15%等。

**表 8.3　各市场调研机构对于 2010 年全球半导体市场的预测**

| 市场调研机构 | 2010 年增长率 |
|---|---|
| IC Insights | 15.0% |
| SIA | 10.2% |
| WSTS | 12.2% |
| Semico | 22.0% |
| iSuppli | 15.4% |
| Gartner | 20.0% |
| Information Network | 11.2% |

资料来源:SEMI,2010.02.

2. 对半导体产业投资的预测

据 Gartner 发布的数据,2010 年全球半导体资本支出达到 367 亿美元,比 2009 年增长 45.3%。另外,据 SEMI 的预测,2010 年用于半导体设备的投资将反弹 53%,达 245 亿美元。至 2011 年再增长 28%,达 312 亿美元。SEMI 对于 2009～2011 年半导体设备投资及其地区分布如表 8.4 和表 8.5。

**表 8.4　2009～2011 年全球半导体设备投资预测**

(单位:10 亿美元)

| 设备类型 | 2009 | | 2010 | | 2011 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 投资额 | 增长率 | 投资额 | 增长率 | 投资额 | 增长率 |
| 晶圆工艺 | 11.95 | −45.8% | 18.37 | 53.7% | 23.55 | 28.2% |
| 封装及组装 | 1.36 | −33.3% | 1.95 | 43.0% | 2.38 | 22.2% |
| 测试 | 1.57 | −54.5% | 2.54 | 61.5% | 3.27 | 28.8% |
| 其他 | 1.14 | −42.9% | 1.63 | 43.2% | 2.02 | 23.6% |
| 合计 | 16.03 | −45.7% | 24.49 | 52.8% | 31.22 | 27.5% |

资料来源:SEMI,2010.01.

**表 8.5　2009～2011 年全球半导体设备投资的地区分布**

（单位：10 亿美元）

| 地区 | 2009(E) | | 2010(F) | | 2011(F) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 投资额 | 增长率 | 投资额 | 增长率 | 投资额 | 增长率 |
| 中国大陆 | 1.05 | －44.2% | 1.87 | 78.3% | 2.56 | 36.5% |
| 欧洲 | 1.01 | －58.9% | 1.87 | 85.2% | 2.15 | 15.1% |
| 日本 | 2.25 | －68.1% | 3.64 | 61.9% | 4.50 | 23.6% |
| 北美 | 3.33 | －40.8% | 4.41 | 32.5% | 5.39 | 22.2% |
| 韩国 | 2.95 | －39.8% | 4.47 | 51.6% | 5.90 | 32.1% |
| 中国台湾 | 4.04 | －19.4% | 5.92 | 46.5% | 7.76 | 31.1% |
| 其他地区 | 1.40 | －46.3% | 2.31 | 64.8% | 2.96 | 28.1% |
| 合 计 | 16.03 | －45.7% | 24.49 | 52.8% | 31.22 | 27.5% |

资料来源：SEMI，2010.01.

IC Insights 公布的 2010 年全球前十大半导体投资厂商如表 8.6 所示。这 10 家厂商几乎占到 2010 年全球半导体行业总投资的 70%，与 2009 年相比，这前十大投资厂商的投资额增加了 67%，其中三星电子、英特尔、台积电和东芝处于主要地位。

2010 年最大的投资厂商是三星电子，估计在存储器方面投资 47 亿美元。这样，自去年以来三星电子总计投资超过 60 亿美元。目前，英特尔已占全球 MPU 市场份额的 85%，它的投资主要用于技术升级，而不是产能。目前台积电正受到来自环球晶圆的挑战，因而从 2009 年以来大幅度提升投资，增幅达 79%。2010 年投资 48 亿美元是台积电从 2000 年以来的最高水平。东芝的投资主要用于发展 NAND 闪存的产能。

尽管 2010 年全球半导体产业大幅度增加投资，但下半年仍

有可能出现芯片短缺现象，因为晶圆生产线从开工建设至正式投产还有1～2年的建线周期。

**表8.6 2010年全球前十大投资厂商**

单位：百万美元

| 2010排名 | 厂商 | 2009 | | 2010 | | 产品 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 投资额 | 增长率 | 投资额 | 增长率 | |
| 1 | 三星电子 | 3,518 | -48% | 5,000 | 42% | 存储器 |
| 2 | 英特尔 | 4,515 | -13% | 4,900 | 9% | MPU |
| 3 | 台积电 | 2,687 | 43% | 4,800 | 79% | 代工 |
| 4 | 东芝 | 950 | -57% | 1,950 | 105% | 存储器 |
| 5 | AMD/环球晶圆 * | 466 | -25% | 1,900 | 308% | MPU/代工 |
| 6 | 海力士 | 855 | -71% | 1,840 | 115% | 存储器 |
| 7 | 美光 | 800 | -65% | 1,715 | 114% | 同上 |
| 8 | 南亚 | 640 | -8% | 1,415 | 121% | 同上 |
| 9 | 联电 | 551 | 58% | 1,350 | 145% | 代工 |
| 10 | 尔必达 | 535 | -40% | 1,000 | 87% | 存储器 |
| 合计 | | 15,517 | -35% | 25,870 | 67% | |

资料来源：IC Insights

* 注：包括2010年新加坡特许的投资

三、对增长最快的IC产品的预测

按IC Insights的预测，从2010年起连续3年内全球IC产品市场的总体趋势都是正增长。全球经济好转、芯片需求量提高、芯片产能利用率提高以及平均售价上升等都可能成为推动IC产品增长的因素。其中，存储器、手机、PC和汽车电子芯片等4大类产品将引领IC产品市场15%的增长。根据IC Insights的预测，2010年增长最快的前十大IC产品市场如表8.7所示。其中

DRAM将增长31%，取得增长的头位，Flash紧随其后。模拟电路，无论用于汽车电子还是用于消费类产品，都有较大增长率。2010年全球IC产品的平均增长率超过15%以上。

表8.7 2010年前十大增长最快的IC产品市场

| | 产 品 | 2010年成长率 |
|---|---|---|
| 1 | DRAM存储器 | 31% |
| 2 | 32位微处理器 | 18% |
| 3 | 汽车电子(逻辑) | 18% |
| 4 | Flash闪存 | 18% |
| 5 | 汽车电子(模拟) | 17% |
| 6 | 计算应用(模拟) | 16% |
| 7 | 计算机及外围(逻辑) | 15% |
| 8 | 消费电子(模拟) | 15% |
| 9 | MPU微处理器 | 15% |
| 10 | 数据转换 | 14% |

资料来源：IC Insights，2010.01.

四、对于全球晶圆代工业的预测

随着全球IDM越来越多倾向Fablite(轻晶圆制造)或者直接转化为Fabless，2010年及以后几年全球晶圆代工业将呈现出又一个高涨期。根据IC Insights统计和预测，2009年及以后几年全球晶圆代工市场的预测如图8.2所示。全球晶圆代工业在2009年衰退16%降到历史最低点后，2010年、2011年及2012年将分别增长25%、29%和22%，其增长率是整个半导体市场的2～3倍。预计2013年全球半导体市场将又一次进入硅周期的低谷期，全球晶圆代工业的增长率将又一次降至个位数。

在2009年全球晶圆代工业中发生了三件大事：一是AMD剥

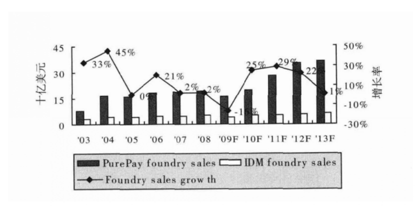



图 8.2　2003～2013 年全球晶圆代工业的统计及预测

资料来源：IC Insights

离芯片制造部与中东阿布扎比 ATIC 合资成立环球晶圆代工企业；二是中东阿布扎比 ATIC 出资 39 亿美元兼并新加坡特许半导体，并将其与环球晶圆合并；三是台积电与中芯国际的知识产权纠纷结案，中芯国际赔偿台积电 2 亿美元及部分股权。另外，近两三年来，随着三星电子、IBM 和德州仪器加入全球晶圆代工阵营，可想而知，全球晶圆代工市场的竞争将更趋激烈。



当前，联电、台积电、IBM、三星电子和东芝等已经完成了 45/40nm 晶圆量产，预计 2010 年将向 32/28nm 量产推进。射频（RF CMOS）、混合信号电路以及模拟电路将是代工领域中的新增长点。18 英寸（450mm）先导生产线将于 2013～2014 年间问世。

## 第二节　2009～2012 年我国和上海集成电路产业发展的预测和展望

2010 年将是我国经济平衡增长和质量转型的一年，总体态势将好于 2009 年。中央经济工作会议指出，2010 年我国 GDP 将增长 8%，CPI 将稳定在 3%之内。从投资上看，全年投资增速仍将

保持在27%左右。从消费上看，将进一步转向扩大内需消费，国内消费将继续保持16%的增长。同时，外部需求回升也将带动电子信息产业的发展。从出口上看，2010年出口后劲将日益提升，全年出口增速将达10%左右。从实体上看，2010年全国工业增加值将继续保持高于GDP增长水平，达11%左右。这些都将对电子信息产业和集成电路产业的发展起到明显的拉动作用。

一、国内需求依然旺盛，电子信息产品市场依然看好

2010年我国电子信息产品市场依然看好。国家政策为电子信息产业营造了良好的发展环境，《电子信息产业调整和振兴规划》也将在2010年进一步落实，家电下乡政策力度进一步加大，家电以旧换新实施范围将继续扩大。这将有力推动电子信息产业的发展。

2010年3G网络建设和商用全面推进，基于3G网络的新业务开发将大幅扩张。预计全年新增移动电话用户1亿户。全年手机国内市场需求超过2.6亿部。随着家电下乡、家电以旧换新政策不断落实，预计全年彩电市场将增长20%。近年来，国内新上了数十条液晶面板和模组生产线，大部分投资将在2010年实现。

2010年又逢上海世博会重大契机，强力推动国内金融、交通、保险、电力和城市保障等服务行业建设的重要一年，对信息化系统的更新换代和新建的投入空前加大，这将带动信息化投资的大幅度增加。

尽管目前我国电子信息产业发展还有许多问题有待解决，如产业核心基础薄弱、关键技术受制于人，低水平重复建设和一些地区（或行业）投资缺乏区域（或行业间）的联动和统筹，但从总体上看，2010年电子信息产业发展形势要比2009年好得多。

预计 2010 年全年电子信息产业增速将达 9%，制造业增长将超过 6%，软件业务收入增长 25%，产品出口实现正增长，如图 8.3所示。

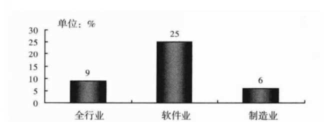



图 8.3　2010 年我国电子信息产业增长速度预测

资料来源：中国电子报，2010. 02. 09.

近两三年来，我国一直是世界电子信息产品制造的第一大国。但从 2006 年以来国内电子信息产品制造业的增速呈逐年回落的趋势。2009 年受国际金融危机的影响，电子信息产品制造业近乎零的增长。但 2010 年及以后几年将重新出现较快增长势头，这将对我国集成电路产业的发展起到有力的推动作用。



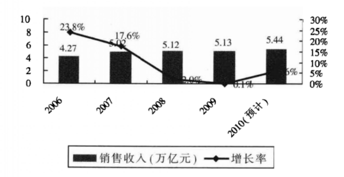



图 8.4　2006～2010 年我国电子信息产品制造业规模与增长

二、2010～2012 年我国集成电路产业发展趋势和预测

经历了 2009 年的衰退和复苏之后，未来三年我国集成电路

市场将在反弹和调整中持续稳步较快发展。图 8.5 是中国半导体行业协会对 2010～2012 年我国集成电路市场作出的预测。2010 年我国集成电路市场增速为 17.5%，市场规模将达 6669.3 亿元。2011 年及 2012 年我国集成电路市场将继续增长 13.5% 和 10.4%，市场规模分别达到 7569.7 亿元和 8354.5 亿元。2010～2012 年三年间我国集成电路市场的年平均复合增长率为 13.8%。

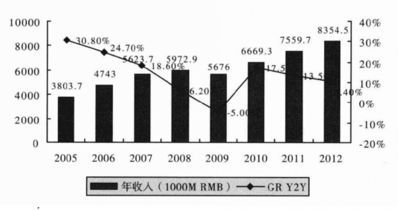



图 8.5 2005～2012 年我国集成电路市场规模与增长

与此同时，全球半导体市场，据世界半导体贸易统计组织(WSTS)的预测，2010 年和 2011 年各增长 12.2%和 9.3%，市场销售规模各为 2540 亿美元和 2776 亿美元。对此两年，全球半导体市场与我国集成电路市场增长对比情况示于图 8.6。

在 2010 年及以后几年中，我国集成电路市场发展将呈现以下几个特点：

1. 2010 年及以后几年，我国集成电路市场将进入新一轮成长期。但市场发展不会再现前几年的高速增长态势，平稳增长将成为未来市场发展的主要形式。

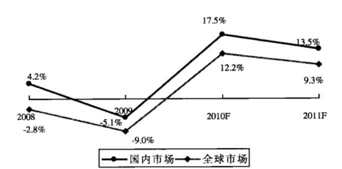



图 8.6　2008～2011 年国内外半导体市场增长速度对比

资料来源：WSTS、CSIA，2010. 02.

2. 智能手机、笔记本电脑、LCD 平板电视、电子书、智能电表、安防及医疗电子产品等将成为这几年市场的热点产品。

3. 物联网、新能源、节能减排、智能电网、光伏产业、无线技术及其应用等战略性新兴产业和低碳经济的兴起，将成为持续推动集成电路市场发展的重要动力。



4. 随着集成电路技术的不断发展，国内 90/65nm 产品的比例将不断增加，45/32nm 产品将会问世，采用 BCD、HVCMOS、BiCMOS 等超摩尔定律技术的产品愈显重要。

三、我国集成电路产业发展的预测和展望

1. 对我国集成电路产业整体发展的预测

未来几年，全球半导体市场复苏、国内集成电路市场需求旺盛、产业政策环境持续向好、投资环境继续改善和技术创新不断取得成效等众多有利因素将持续推动国内集成电路产业的发展。但是，全球经济起伏和产业竞争日趋激烈等不利因素也将在一定程度上影响着我国集成电路产业的发展。根据这些因素的综合分析，中国半导体行业协会对 2009～2012 年我国集成电路产业发展规模作出预测，如图 8.7 所示。

由此可见，2010 年我国集成电路产业销售额增长 15.1%，产业规模达 1276 亿元，基本恢复到 2008 年的水平。2011 年及 2012 年将又增长 17.8% 和 14.5%，产业规模分别达到 1503 亿元和 1721 亿元。

2010～2012 年三年间我国集成电路产业销售收入的年平均复合增长率为 15.8%。随着未来几年国内外集成电路市场的进一步回暖，我国集成电路产业又将步入一个新的增长周期。

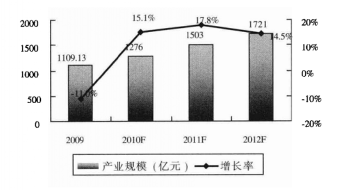



图 8.7　2009～2012 年我国集成电路产业规模发展预测

2. 我国 IC 设计业的发展趋势

从行业的发展趋势来看，IC 设计业仍将是我国集成电路产业中最活跃、最具发展潜力的行业。目前深圳海思、大唐微电子和展讯通信等多家国内 IC 设计企业已开发成功多款 90nm 集成电路产品，并投入到通信设备、手机、便携式电子产品等终端产品的应用。还有的集成电路产品，如“龙芯 3 号”芯片等已采用 65nm 技术进行设计开发。可以预料在未来两三年中，国内 IC 设计业中将会很快引入 45nm 设计技术。与此同时，IC 设计企业规模也将普遍进一步扩大。在未来两三年中销售收入超亿美元的 IC 设计企业继续增多，甚至销售收入超过 10 亿美元的企业将有可

能出现。

未来几年，国内 IC 设计企业发展的另一个趋势是国内外上市公司明显增多。目前，在创业板的鼓舞下，上海锐迪科、上海格科微电子、上海华亚微电子、杭州国芯、泰景科技、北京海尔集成电路、深圳芯邦等多家 IC 设计企业正酝酿登陆国内外资本市场。如果这些企业 IPO 计划顺利实现，则不仅将为国内 IC 设计业注入大批发展资金，同时将吸引更多的风险投资和海内外高端人才，从而极大推动国内设计业的发展。

3. 我国集成电路芯片制造业的发展趋势

在芯片代工出口恢复的拉动下，我国集成电路芯片制造业将呈现显著的增长趋势。随着英特尔大连以及上海华力微电子 12 英寸芯片生产线在 2010 年底建成投产，我国芯片制造业将有快速扩长。上海华虹 NEC 和上海宏力共同建设上海华力微电子 12 英寸生产线，也为国内芯片制造企业的深度合作和整合重组开了个好头。



芯片制造业仍然是我国集成电路产业的重要基础，国家将进一步加强对芯片制造业的投资和支持力度，已形成自主可控的产业体系。

目前中芯国际等芯片制造企业已自主开发成功 65nm 工艺技术，45nm 工艺技术也已突破。32nm 先导技术的开发已经启动。可以预料，未来几年我国芯片制造技术与国际先进技术的差距将进一步缩小。同时，随着功率驱动和节能器件的发展，BCD、HVCMOS 和 BiCMOS 等特色工艺的开发及应用也将取得显著的进展。

4. 集成电路封装测试业的发展趋势

未来几年我国集成电路封装测试业也将有较大规模的发展。

目前，江苏长电科技、南通富士通等国内许多封装测试企业在不断扩大生产规模的同时，已在BGA、CSP、WLP、MCM和SIP等先进封装技术方面取得突破，并进入量产。国内集成电路封装技术正在向国际先进技术更加靠拢。

就产业规模而言，随着国际集成电路封装测试业进一步向我国大陆转移和国内企业进一步成长壮大，国内集成电路封装测试行业占全球封装测试业的份额将进一步增加。

2009年以来，随着江苏长电科技收购新加坡APS公司，南通富士通与东芝合资建立通芝微电子公司，美光增资3亿美元扩建西安封装工厂，无锡太极实业公司与海力士半导体投资公司共同投资3.5亿美元组建海太半导体公司等，未来几年国内封装测试企业和国内外企业之间的整合、重组、并购、上市将会增多。

## 第三节　上海集成电路产业发展趋势及预测



2009年，上海集成电路产业“前跌后扬”，经历了从极度衰减到逐步回升的严峻考验。虽然2009年全年整体产业出现负增长12.0%，但第四季度呈现的强劲复苏走势预示着从2010年起上海集成电路产业又将重新回到持续平稳较快发展的轨道。

### 一、2010～2012年上海集成电路产业的整体发展趋势及预测

根据上海市集成电路行业协会的分析和预测，2010～2012年上海集成电路各行业的销售收入预测以及2015年“十二五”的发展目标一并列于表8.8。

**表 8.8 2010～2012 年上海集成电路各行业销售收入预测及 2015 年发展目标**

（单位：亿元）

| 行业 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2010～2012CAGR | 2015 * |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 设计 | 67.04 | 85 | 107 | 130 | 24.7% | 180 |
| 芯片制造 | 92.80 | 118 | 140 | 160 | 20.0% | 260 |
| 封装测试 | 208.20 | 255 | 295 | 335 | 17.3% | 440 |
| 设备材料 | 34.34 | 42 | 58 | 75 | 29.9% | 120 |
| 合计 | 402.38 | 500 | 600 | 700 | 20.3% | 1000 |

资料来源：SICA，2010.03.

* 注：参考数据

从表 8.8 看到，2010 年上海集成电路产业的总销售收入为 500 亿元，比 2009 年增长 24.3%。2010 年上海集成电路设计业、芯片制造业、封装测试业和设备材料业的销售收入各为 85 亿元、118 亿元、255 亿元和 42 亿元，与 2009 年相比，各行业的增长率为 26.8%、27.2%、22.5%和 22.3%。

到 2012 年，上海集成电路产业的总销售收入提升到 700 亿元。设计业、芯片制造业、封装测试业和设备材料业的销售收入提升到 130 亿元、160 亿元、335 亿元和 75 亿元。各增长 21.5%、14.3%、13.6%和 29.3%。

在 2010～2012 年三年间，上海集成电路产业销售规模的年平均复合增长率（CAGR）为 20.3%。设计业、芯片制造业、封装测试业和设备材料业的年平均复合增长率各为 24.7%、20.0%、17.3%和 29.9%。

由此可见：

1. 由于 2009 年设计企业调整产品结构，适应国内市场需求，

并且设计企业规模不断扩大，在这三年间，设计业仍然保持较高增长率，三年的年平均复合增长率为 24.7%，并且在产业链中的比重由 2009 年的 16.7%提升到 2012 年的 18.6%。

2. 由于上海华力微电子的 12 英寸生产线建成投产以及中芯国际(上海)完成 12 英寸生产线扩产改造，在这三年间，上海芯片制造业以 20.0%的年平均复合增长率持续发展，以往主要依靠境外代工定单的经营状态得到基本改变，抗风险能力进一步增强。

3. 在这三年间，封装测试业持续平稳发展，年平均复合增长率为 17.3%。上海封装测试业能够保持持续平稳发展的基础，一是随着产品结构调整，新型封装产品的比重迅速增加，二是封装测试企业不断增资扩产，扩大企业规模，三是国际封装测试厂商继续向境内转移。

4. 在这三年间，设备材料业将有重大转变。销售收入的年平均复合增长率将达 30%左右。到 2012 年，本市设备材料企业实施的国家科技重大专项和本市高新技术产业化项目都已基本完成，设备材料企业的新产品、新技术和市场能力都有很大增长，基本形成了与芯片制造业和封装测试业相互协调发展的格局。

在表 8.8 中也列出了本市集成电路产业"十二五"计划到 2015 年的目标值(仅为参考数据)。到 2015 年，本市集成电路产业规模将比 2010 年翻一番，达到 1000 亿元的销售额。根据国际许多著名市场调研机构的预测，2010～2012 年三年是全球半导体产业发展的高峰期，而 2013～2014 年两年又将进入低谷期。因此，抓住 2010～2012 年三年的有利时机，大力发展本市集成电路产业就成为在"十二五"期间把上海集成电路产业做大做强的关键。

二、2010～2012年上海集成电路产业发展的重点任务

在2010～2012年期间上海集成电路产业将围绕上海建设“四个中心”和“四个率先”的总体目标，全面贯彻落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006～2020年)》、《电子信息产业调整和振兴规划》和上海市《关于加快推进上海高新技术产业化的实施意见》，调整集成电路产业结构，改变集成电路产业增长方式，初步建立自主可控的集成电路产业体系。针对工业化和信息化融合、战略性新兴产业发展和国内外半导体市场发展的需求，大力发展先进技术和特色产品，为把上海集成电路产业做大做强打好坚实的基础。

具体而言：

1. 抓住2010上海世博会契机，凸显上海集成电路产业优势，紧跟发展低碳经济、物联网和“智慧地球”等世界潮流，进一步形成上海集成电路产业发展的新思路和新模式，加强行业管理和引导，继续推动上海集成电路产业持续稳定较快发展，全面形成以设计业为主导、芯片制造业为基础、封装测试业和设备材料业协同发展的产业格局。

2. 加强芯片与整机结合。大力发展3G/4G移动通信、数字电视、音视频多媒体、图像显示、汽车电子、智能卡、智能电网、医疗电子、信息安全和安全防护等领域的芯片。特别是针对物联网的需求，大力发展电子标签(RFID)、MEMS器件、信息安全芯片和高速传输网络芯片等相关产品；针对低碳经济和节能减排，大力发展功率集成电路(PIC)、高压大功率器件、电源管理芯片、电压逆变电路和显示驱动电路等芯片。

大力开展IC设计业共性技术(例如IP复用技术、IP验证技术和DFM可制造性设计技术等)的开发与应用，提升IC设计业

的整体技术水平。

3. 大力推进上海华力微电子有限公司 12 英寸生产线建设，支持中芯国际(上海)12 英寸生产线扩大生产规模，鼓励上海其他芯片生产线的技术升级、扩充产能和培育工艺特色。扩大 90nm 制程产量，推动 65nm/45nm 制程量产化，突破 32nm 工艺技术关键，开展 22nm 先导工艺研究。积极发展 BCD、HVCMOS(高压 CMOS)和 BiCMOS(双极 CMOS 混合集成电路)等模拟集成电路、功率集成电路和功率半导体器件工艺技术，积极开发 MEMS(微机电系统)和生物芯片等特种技术，并开拓应用领域。经过近三年的努力，将上海集成电路芯片制造的主流生产技术提升一代半至两代，即从 180nm 技术代提升到 110nm/90nm 技术代，保持并扩大上海集成电路芯片制造业在全国的优势地位。

4. 继续吸引国际集成电路封装测试厂商向上海转移。重点支持现有封装测试企业的增资扩产和技术升级。加速扩大新型封装形式，如 BGA(球栅阵列封装)、CSP(芯片尺寸封装)、Flip-chip(倒装焊芯片)、WLP(圆片级封装)和 MCM(多芯片组装)等的产能和产量。加速 SIP(系统级封装)技术的开发，积极发展与极大规模集成电路、功率集成电路、功率半导体器件和 MEMS 器件相配套的封装技术和测试技术。重点开发极大规模集成电路生产测试技术和新型的芯片测试探针卡，建立极大规模集成电路公共测试平台。保持上海集成电路封装测试业与上海集成电路产业整体的协调发展和互动促进。



5. 积极实施国家科技重大专项和上海市高新技术产业化专项。重点发展 65 - 45nm 等离子体介质刻蚀设备、65 - 45nm 铜互连无应力抛光设备、90nm 光刻机、先进封装步进投影光刻机、集成电路生产全自动光学测量设备等极大规模集成电路制造装

备。积极开发200nm SOI(绝缘体上单晶硅)晶圆片和外延硅片、90－65nm集成电路关键抛光材料、超净高纯化学试剂、极大规模集成电路用高纯铜电镀液和高精度光刻掩模版等关键材料，并实现产业化生产。把上海集成电路设备材料业建成我国半导体设备材料的重要产业基地。

6. 推动集成电路企业做大做强，在2010～2012年三年内培育成功2个销售额超过100亿元的芯片制造企业，5～8个销售额超过10亿元的设计企业。鼓励企业树品牌、创名牌。鼓励企业开展国际、国内合作，建立富有特色的产业链战略联盟或技术创新联盟。鼓励企业之间整合重组，集聚资源做大事、创大业。为把上海集成电路产业做大做强打好基础。

7. 国家政策是集成电路产业发展的重要推动力。鉴于18号文件有效实施期到2010年底为止的具体情况，积极推动《进一步鼓励集成电路产业发展若干政策》尽快出台，发布配套措施，完善政策体系，提高政策执行力度，让国家政策的阳光普照我国集成电路产业发展的道路，迎接上海集成电路产业又一个发展高潮的到来！

# 附　　录



# 附 录

## 2009年度上海集成电路产业大事记

- 1月4日，艾宝俊副市长受俞正声书记、韩正市长委托召开了本市部分集成电路骨干企业座谈会，市发改委、经信委、税务局、海关、商委等部门领导出席。参加座谈会的有中芯国际、上海华虹NEC、上海先进半导体、展讯通信及集成电路行业协会的负责人，共同商讨应对国际金融危机影响，转“危”为“机”的策略及措施。
- 1月5日，国家工信部电子信息司集成电路处王国雄博士和中国半导体行业协会陈贤副秘书长到上海市集成电路行业协会考察我国集成电路产业“十一五”计划执行情况。上海市经信委林晶副处长、汪潇同志、上海市集成电路行业协会蒋守雷秘书长等出席会议，并汇报了上海集成电路产业“十一五”计划的执行情况。
- 1月13日和19日，经信委林晶副处长召开本市集成电路设计企业负责人座谈会，了解设计企业目前经营状况和存在的问

题，与企业共商企业对集成电路市场变化的对策，政府决心与企业“抱团过冬”、共渡难关。30多家企业负责人出席会议。

- 2月25～26日，中国半导体行业协会与上海市集成电路行业协会、赛迪顾问在张江龙东商务酒店联合主办“中国半导体市场年会”。会上发布了2008年全国集成电路产业销售收入情况，总计1246.8亿元，同比减少0.4%。
- 2月17日，本市集成电路行业举行“集成电路产业材料本土化合作交流会”。20余家集成电路制造企业和半导体材料生产企业进行对口交流，中芯国际总裁张汝京先生和行业协会秘书长蒋守雷先生带头在会上呼吁实现集成电路材料本土化的重要性，在会上不少制造企业和材料企业达成材料本土化的初步意向。
- 2月，博通集成电路(上海)有限公司的“5.8-GHz CMOS射频收发器的研制”项目，获得2008年度上海市科技进步二等奖。



- 2月6日，展讯通信在世界2009移动通信大会上发布了世界首款TD-SCD-MA/HS-PA/EDGE GPRS/HSM单芯片射频收发器QS3200，该芯片可同时支持2G/3G/3.5G多种制式的单芯片射频解决方案。
- 3月17日，国际半导体盛会“Semicon China 2009”在浦东新国际博览中心开幕。全球180余家半导体企业参加展示，在三天会期中，总计参观人数达7万以上。
- 3月16日，浦东发改委、浦东发展研究院和浦东新区国家税务局，邀请上海市国家税务局进出口税利管理处和流转税处，浦东海关加贸处和核销处，上海财大、复旦大学、上海集成电路行业协会和部分企业代表参加“集成电路产业链税收管理新

模式"研讨会。政府主管部门与企业共同探讨集成电路产业税收管理新模式。

- 3月16～22日，由中国半导体行业协会集成电路分会、江苏省半导体行业协会、上海市集成电路行业协会、上海绿创咨询有限公司、上海张江创新学院等单位在张江地区共同举办了《集成电路产业教育系统高级研讨班》。共同探讨在产业转变增长模式和调整产业结构的新形势下，如何加速培养企业急需的高素质生产操作人员。
- 3月18日下午，中国半导体行业协会ESH工作组会议在上海举行。上海集成电路研发中心陈寿面总监介绍2月份WSCE在日本岐阜召开的ESH工作会议上的内容，上海宏力半导体有限公司张大炜主任介绍了CSIA ESH工作组QT小组废弃物收集标准和水平衡图。协会副秘书长薛自介绍了产业形势。
- 3月26日，国家科技部在北京召开国家科技重大专项02专项推进会，"极大规模集成电路制造装备及成套工艺"重大专项进入全面实施阶段。全国已落实的2008年项目共10项和2009年项目共43项，北京市和上海市是02专项的两大基地，上海分别承担2008年项目4项和2009年项目12项。中芯国际、上海华虹NEC、上海宏力半导体、上海微电子装备有限公司、上海集成电路研发中心、中微半导体设备、盛美半导体设备、上海新傲科技、上海化学试剂研究所、安集微电子、上海华岭、睿励科学仪器等公司都承担了相关项目。
- 4月23日，浦东新区召开专利工作推进大会，发布了知识产权资助资金操作细则。
- 5月7日上午，上海市集成电路行业协会第三届会员大会在龙

东商务酒店隆重召开,300 多家会员企业出席大会。会上选举产生上海集成电路行业协会第三届理事会,傅文彪先生当选新一届会长,蒋守雷先生当选新一届秘书长。

- 5 月 7~8 日"集成电路产业链国际合作(上海)论坛"在张江集电港龙东商务酒店举办。在"论坛"期间,同时举行了"长三角半导体(IC)行业协会联谊活动",上海、江苏和浙江交流了 2008 年半导体及集成电路产业形势和行业有关信息。部分企业参加了对口交流活动。
- 5 月 26 日,埃派克森微电子在深圳发布 2009 年电脑周边芯片新产品新一代光电导航"全顺"芯片,该项举动进一步推动该公司成为全球一流电脑外设芯片供应商。
- 6 月 3 日,上海长丰智能卡有限公司的《薄型无引脚封装技术 CFN 产品》在 2009 年中国国际智能卡与 RF ID 博览会上获得《2009 年国家金卡工程优秀成果金蚂蚁奖(自主创新奖)》。
- 6 月 5 日在上海,由国家工信部主持,国家海关总署、国家发改委和各地海关代表组成的专家审定小组,对上海集成电路行业协会起草制订和送审的《超大规模集成电路晶圆加工贸易单耗标准》和《引脚类单芯片、球栅阵列单芯片集成电路封装加工贸易单耗标准》两项国家标准进行审定。这为本市集成电路行业承担制订国家级标准工作进行了成功尝试。
- 6 月 15 日,上海华虹 NEC 电子有限公司、中芯国际集成电路制造(上海)有限公司、上海宏力半导体制造有限公司、台积电(中国)有限公司、和舰科技(苏州)有限公司、上海先进半导体制造股份有限公司、上海新进半导体制造有限公司等七家集成电路制造企业联名向国家发改委、国家财政部、国家税务总局、国家海关总署、国家工业和信息化部,上报了"关于要求继

续执行国务院【2000】18 号文件优惠条款的紧急报告”。反映了集成电路企业对国家颁发新产业政策的迫切期望。

- 6 月 19 日，由上海市集成电路行业协会、上海市光电子行业协会、中智人力资源管理咨询有限公司共同发起“上海半导体及光电子企业薪酬趋势研讨会”在浦东张江华虹科技园成功举行。会上对当前新形势下上海半导体和光电子行业的薪酬状况和发展趋势进行了研讨，这为企业合理制订薪酬策略提供了依据。
- 6 月 23 日，盛美半导体设备(上海)有限公司研制成功的 12 英寸单片清洗设备进入世界知名芯片制造厂，首发仪式在张江高科技园区举行，中国半导体行业协会徐小田秘书长专程赴沪参加了首发仪式。
- 7 月 23 日，美国半导体协会会长乔治·斯卡利思先生一行拜访了上海市经济和信息化委员会。上海市经济和信息化委员会刘健副主任和上海市集成电路行业协会名誉会长邹世昌先生接待了乔治·斯卡利思一行，并进行了亲切地交流。
- 7 月 31 日，上海华虹集成电路有限责任公司等参与完成的《第二代居民身份证》项目获国家“科技进步一等奖”；中芯国际参与完成的“90 - 65nm 超大规模集成电路大生产关键技术”获国家“科技进步二等奖”。
- 中芯国际近日发布 110nm CMOS 图像传感器(CIS)工艺技术，用此工艺生产的 CMOS 图像传感器在分辨率、暗光噪声和相对照度等方面都将得到大幅度的改善。
- 8 月 13，展讯通信(上海)有限公司的 TD - SCDMA/GSM/GPRS 多媒体基带芯片获国家科技部首批“国家自主创新产品”的认定。

- 9月，中微半导体设备（上海）有限公司宣布，在由美国泛林科技有限公司（泛林）在台湾发起的专利纠纷案中获得了胜诉。
- 9月1日，国家工信部发布通知，上海市又有11家集成电路设计企业通过工信部第七批集成电路设计企业认定，105家企业通过2009年度集成电路设计企业年审。
- 9月17日，由上海硅知识产权交易中心，上海市集成电路行业协会联合主办的《SSIPEX集成电路公共服务平台》推介会在上海科学会堂顺利召开。上海市经济和信息化委员会相关领导和集成电路行业协会领导出席会议。本市近30家集成电路企业，如中芯国际、上海宏力、上海华虹NECHE和众多设计企业，如博通、华亚、山景、澜起等踊跃参加会议。
- 9月18日下午，在张江体育休闲中心召开了长三角主要集成电路制造企业首席领导会议。参加会议的有上海市集成电路行业协会会长、华虹集团董事长傅文彪、中芯国际董事长江上舟、海力士董事长权五哲、华虹NEC总裁邱慈云、台积电（中国）总经理陈家湘、和舰总裁徐建华、华润上华总经理邓茂松、上海先进半导体总裁周卫平、新进半导体总经理孙吉伟、比亚迪半导体总经理冯卫、上海贝岭股份公司代总裁李智、士兰微电子公司董事长陈向东和上海集成电路研发中心总裁赵宇航等。会议在分析我国集成电路产业发展形势的基础上，探讨了我国集成电路产业下一步的发展模式，明确下阶段发展方向，并且对政府主管部门如何引导产业发展等方面提出了建议。
- 9月，展讯与联想共同推出全球首款基于TD－SCDMA标准的Ophone智能手机联想O1。
- 10月15日至17日，由国家人力资源和社会保障部主办，由上

海市人保局、上海市经信委和上海市集成电路行业协会承办，上海张江高科技园区支持的第五届《全国集成电路产业链发展高级研修班》在张江集电港成功举办。来自全国各地集成电路产业主管部门、产业园区和主要集成电路企业的高级管理人员共60余人参加研修班学习。在研修班上对世界金融危机影响下如何发展我国集成电路产业进行了专题研讨。

- 10月22～24日，“IC China 2009”即“第七届中国国际集成电路博览会暨高峰论坛”在苏州国际博览中心举行。应中国半导体行业协会邀请，上海市集成电路行业协会首次成为IC China四个主办方之一。
- 10月20日，由上海硅知识产权交易中心举办的“SSIP 2009——IP重用技术国际研讨会”在上海国际会议中心召开。在会上推荐了国际上IP重用技术及其对推动集成电路技术发展的重要意义。
- 10月13日，科技部党组书记、副部长李学勇一行在上海市委常委、浦东新区区委书记徐麟和上海市科委主任寿子琪等领导陪同下考察了展讯通信(上海)有限公司和上海集成电路科技馆。
- 10月20日下午，浦东新区经信委李伟民副主任一行十二人对本市集成电路产业进行调研。中芯国际、上海宏力、展讯通信、华亚微电子、盛美半导体和中微半导体设备等企业代表出席，并就本单位近况、发展方向、承担国家项目进展情况作了详细汇报并对浦东新区如何进一步发展集成电路产业提出了建议。
- 10月28日，中共中央政治局委员、北京市委书记刘淇率领北京市党政代表团，在上海市市长韩正、市委副书记殷一璀的陪

同下参观了展讯通信(上海)有限公司及上海集成电路科技馆。

- 11月3日,国家工业和信息化部副部长苗圩率领相关司局领导在上海市经济和信息化委员会主任王坚的陪同下来到展讯通信(上海)有限公司进行调研。
- 11月17日,展讯通信发布2009年第三季度财报,公司业绩超出原来的预期,销售额和利润率均比上半年有大幅度增长,提前完成了今年扭亏为盈的目标。
- 11月20日,芯原微电子等四家张江企业成功入选2009年德勤"高科技、高成长中国50强企业"榜单。
- 12月4日,中国科学院上海微系统与信息技术研究所党委书记兼常务副所长王曦研究员增选为中国科学院院士,王曦院士目前是中国科学院最年轻的院士。
- 12月4日,由上海市集成电路行业协会和中智人力资源管理咨询有限公司共同举办的"2009年上海集成电路行业薪酬发布会"在浦东张江华虹科技园成功召开。
- 12月15日,在全球半导体联盟(GSA,Global Semiconductor Alliance)于美国加州圣克拉拉市会议中心举行的2009年度颁奖典礼上,埃派克森被授予了2009年度"私营半导体公司杰出财务奖"。
- 12月17日,2009中国集成电路产业促进大会暨第四届"中国芯"颁奖典礼在无锡隆重召开,共有18家集成电路设计企业和终端应用厂商获得了2009年度"中国芯"殊荣。